VERGELIJKEND MIKROSKOPISCH ONDERZOEK

VAN

HET BEENWEEFSEL

EN VAN

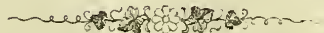
VERBEENINGEN IN ZACHTE DEELEN.

DOOR

J. L. DUSSEAU.

Med. Doct. en Heelmeester te Amsterdam.

Overgedrukt uit Verh. der Eerste Klasse van het Koninklijk-Nederlandsche Instituut, 3e Reeks, 3e Deel.





AMSTERDAM,
C. G. SULPKE.
1850.

VERGELIJKEND MIKROSKOPISCH ONDERZOEK

VAN

HET BEENWEEFSEL

EN VAN

VERBEENINGEN IN ZACHTE DEELEN,

DOOR

J. L. DUSSEAU,

De aanleiding tot het mikroskopisch onderzoek, waarvan men de uitkomsten in deze Verhandeling vindt opgeteekend, werd mij hoofdzakelijk door den Hoogleeraar W. Vrolik gegeven, die mij niet alleen aanspoorde dit onderwerp in zijn geheelen omvang te behandelen, maar mij tevens in de gelegenheid stelde, dit op eene doelmatige wijze te kunnen verrigten, en mij bij het onderzoek zelf, overal waar ik zulks behoefde, met raad en daad bijstond. Onder zulke aanmoediging en met dezen steun zend ik dezen eersten wetenschappelijken arbeid in het licht. Om mij zelven en mijn werk bij den lezer in te leiden, zal ik weinige woorden noodig hebben. Slechts ééne opmerking: het zal ieder in het oog vallen, dat ik een zeer groot veld bearbeid heb, en wanneer het nu mogt blijken, dat er vele korenaren, ja geheele schoven aan mijnen oogst ontsnapt zijn, zoo houde men mij zulks ten goede: elk werkt naar de omstandigheden, waarin hij geplaatst is; en zoo mij de getuigenis werd gegeven, dat ik een goed gebruik heb gemaakt van de gelegenheid, waarin ik mij bevond, dan zou ik mijn arbeid niet onbekroond achten; — terwijl ik overigens op de weefselleer

in het algemeen, en op de ziektekundige in het bijzonder, de woorden van den Franschen dichter zou willen toepassen:

Et tellement ce champ ne peut se moissonner,
Que les derniers venus n'y trouvent à glaner.

Gretig vat ik deze gelegenheid aan, om mijn openlijken dank te betuigen aan allen, die door hunne welwillende medewerking mijn eigen onderzoek op eene eenigzins uitgebreide schaal mogelijk maakten, en in het bijzonder aan den Hoogleeraar G. Vrolik, die zijne rijke verzameling steeds voor de wetenschap openstellende, ook mij toestond, daar alles uit te gebruiken, wat ik voor mijn onderwerp van belang mogt oordeelen. Ook van de Hoogleeraren Tilanus en van Geuns mogt ik eenige voorwerpen ontvangen, die tot het gebied van mijn onderzoek behoorden, en die zij de vriendelijke oplettendheid hadden, bij hunne lijkopeningen voor mij te verzamelen. Eindelijk kan ik niet nalaten den Hoogleeraren Donders en Schroeder van der Kolk dank te zeggen voor de belangrijke wenken en aanmerkingen, die zij, als rapporteurs over mijne Verhandeling voor de Eerste Klasse van het Koninklijk-Nederlandsche Instituut, met bijzondere naauwgezetheid te mijner kennisse hebben willen brengen. Zoo iemand van de welwillendheid van anderen afhankelijk is, dan is hij het vooral, die zich met natuurkundig onderzoek bezig houdt: medewerking heeft hij van alle zijden noodig, en om het doel van zijnen arbeid verdient hij die ook. Ik mogt haar in ruime mate ondervinden van mannen, die zich ook hierdoor bevorderaars der wetenschap hebben betoond, en aan wier welwillendheid het mij behoefte was eene openbare hulde te brengen.

INLEIDING.

Dat de zachte deelen van het menschelijk ligchaam door ziekelijke veranderingen eene meer dan gewone vastheid kunnen verkrijgen, hebben voorzeker reeds de eerste lijkopeningen geleerd, die men tot wetenschappelijk onderzoek in het werk heeft gesteld *). Waar deze verkregene vastheid tot die van het beenweefsel naderde, noemde men het aldus veranderde orgaan of weefsel *verbeend:* vandaar ongetwijfeld het aannemen der verbeening in bijna alle deelen, zoo als men er o. a. bij Meckel eene uitvoerige opgave van kan vinden †).

*) Vergelijk op vele plaatsen Bonnet, *Sepulchretum s. anatomia practica.*

†) *Handbuch der Pathol. Anatomie von* J. F. Meckel, Bd. II, S. 160 u.

Hierbij heeft men tot op den jongsten tijd verzuimd, zich twee belangrijke vragen ter beantwoording voor te stellen: Welke is de oorsprong van de ziekelijke ontaarding, die men gewoon is verbeening te noemen? en, in hoe verre komt het nieuw gevormde weefsel, niet alleen in uitwendige hoedanigheden, maar ook wat het innerlijke maaksel betreft, met het ware beenweefsel overeen?

Wat de eerste vraag betreft, deze meen ik op eene tweeledige wijze te moeten beantwoorden. De nieuwe beenvorming is eene vooruitgaande ontwikkeling, een hoogere trap van bewerktuiging, waartoe een weefsel geraakt, dat reeds vooraf den aanleg tot deze meer natuurlijke dan ziekelijke verandering bezat; of, het oorspronkelijke weefsel werd de zitplaats eener ontsteking, die een fibrineus, voor bewerktuiging vatbaar exsudaat teweegbragt, dat naderhand verbeende, en waarin het oorspronkelijke weefsel geheel en al verloren ging. Een voorbeeld der eerstgenoemde verandering ziet men in de verbeening der ware kraakbeenderen, vooral van het strottehoofd; een voorbeeld der laatstgenoemde, die voorzeker het menigvuldigst van beiden voorkomt, in de zoogenoemde verbeening der weivliezen, na hunne ontsteking. Hoe een ten gevolge van ontsteking gevormd exsudaat, door zijne verdere gedaanteveranderingen, in eene ware beenmassa kan overgaan, blijkt ten duidelijkste uit den callus.

Aan de beantwoording der tweede vraag, die noodzakelijk op mikroskopisch onderzoek moet steunen, is deze Verhandeling gewijd. Voor zoo ver zulks van belang zal wezen, zal ik, bij de beschrijving der verbeening van elk weefsel afzonderlijk, ook het een en ander ten opzigte van haren oorsprong aanmerken.

Dewijl nu echter het mikroskopisch zamenstel van het gewone beenweefsel de maatstaf is, naar welken wij, vergelijkenderwijze, het ziekelijk voortgebragte beenweefsel moeten afmeten, zal het niet onnut zijn eenige hoofdpunten, deze zaak betreffende, vooraf hier aan te voeren.

Op het voetspoor van MALPIGHI *) hebben vele ontleedkundigen de beenderen beschouwd als uit vezelen bestaande, die in de pijpbeenderen overlangs geplaatst, in de platte daarentegen straalsgewijs verspreid waren. BICHAT, MECKEL en AUTENRIETH deelden met meerdere of mindere wijzigingen in dit gevoelen.

Het mikroskopisch onderzoek der beenderen werd aangevangen door LEEUWENHOEK, die er vier soorten van openingen in beschreef, welke hij als openingen van verschillende buizen beschouwde; ook schijnt hij het eerst de beenligchaampjes ontdekt te hebben †).

---

*) M. MALPIGHI, *Anatome plantarum*, Lond. 1675, en *Opera posthuma*, Lond. 1698.

†) A. VAN LEEUWENHOEK, *Anatomia s. interiora rerum ope microscopii detecta*, Lugd. Bat. 1687.

Gagliardi leerde, dat de beenderen uit platen zijn te zamengesteld *), en Havers ontdekte de kanalen, die nog naar hem genoemd worden †).

In den laatsten tijd hebben vooral Caldani, Medici, Purkinje, Deutsch, Miescher, Tomes en anderen het mikroskopisch onderzoek van het beenweefsel voortgezet, en uit aller onderzoek is gebleken, dat de zamenstellende deelen van het beenweefsel bestaan uit plaatjes (*laminae, lamellae*), uit kanalen (*Haversiaansche, merg-* of *vaatkanalen*) en uit beenligchaampjes.

Van de platen, die een groot gedeelte van de eigenlijke beenzelfstandigheid, d. i. van de massa van het been uitmaken, onderscheidt men twee soorten: de eene vormt in elkander sluitende kokers rondom de kanalen, de andere concentrische, met de oppervlakte van het been of de mergholte der pijpbeenderen evenwijdig loopende platen §). Deze lamellen kan men alleen in gemacereerde, gecalcineerde, in zuren verweekte beenderen ontdekken; in ongeprepareerde beenderen worden zij alleen door de plaatsing der beenligchaampjes aangeduid. Behalve deze neemt Tomes nog een derde stelsel van plaatjes aan, die tusschen de vorige geplaatst zijn en hen onderling verbinden **). Het zal hier naauwelijks vermelding behoeven, dat het onderscheid alleen in de rigting gelegen is; want de kraakbeenige platen omringen de straks te vermelden kanalen als kokers. Zoo ziet men dan in eene dwarse doorsnede een zeker aantal ringen rondom een kanaal geplaatst; naar buiten toe wordt de concentrische rigting minder duidelijk, en eindelijk zien wij strepen, die zich als bogen van grootere cirkels voordoen en, aangevuld zijnde, verscheidene kanalen tegelijk zouden omgeven; deze loopen concentrisch met de oppervlakte. Waar men op eene overlangsche doorsnede een' zijtak uit een vaatkanaal ziet komen, bemerkt men tevens, dat ook die zijtak concentrische platen om zich heeft, welke dus ook eene andere rigting dan de beide vorige moeten hebben. Hoewel deze verdeeling derhalve eenigzins willekeurig genoemd kan worden, is zij toch tot het regt begrip der zaak niet ondienstig.

De kanalen, wier openingen men in dwarse doorsneden van pijpbeenderen van de bovenvermelde platen omringd ziet, en die men ook in overlangsche doorsneden met hunne splitsingen en tusschentakken duidelijk waarneemt, noemt men Haversiaansche- of mergkanalen. Zij dienen ter bevatting en geleiding van bloedvaten en zijn overigens met eene vormlooze, bij doorvallend licht donkere, bij opvallend licht

---

*) Gagliardi, *Anatome ossium novis inventis illustrata*. Lugd. Bat. 1725.

†) Clopton Havers, *Novae quaedam observationes de ossibus. ex Angl. lat vertit* Schreiber, Lugd. Bat. 1734.

§) Henle, *Allgemeine Anatomie*, Leipzig 1841, p. 824.

**) J. Tomes, in Todd's *Cyclopaedia of Anatomy and Physiology*. Vol. III, p. 247.

glinsterend witte stof (merg) gevuld *). Deze kanalen staan met de cellen der sponsachtige zelfstandigheid in verband, als ook met de mergholte der pijpbeenderen, zoodat zelfs de voornoemde cellen niets anders dan gewijzigde kanalen schijnen te zijn, en de mergholte eene vereeniging en zamensmelting daarvan is †). In de nabijheid der kraakbeenige omkorstingen vertoonen deze kanalen ook wel blinde uiteinden. De wand van het kanaal wordt door de binnenste plaat van het omringende lamellenstelsel gevormd.

In fijn geslepen beenplaatjes ziet men verder ontelbare ligchaampjes, die in eene regelmatige volgorde geplaatst zijn, zoodat zij in dwarse doorsneden de openingen der Haversiaansche kanalen in concentrische ringen omgeven, en in overlangsche doorsneden in rijen achter elkander liggen, die evenwijdig loopen met de kanalen; hieruit blijkt reeds, dat hunne plaatsing bepaald wordt door de straks vermelde platen van de kraakbeenige grondlaag. Van de menigvuldige namen, die deze ligchaampjes bij afwisseling verkregen hebben, wil ik dien van beenligchaampjes, als den meest bekenden en algemeen aangenomenen, behouden. Hun vorm is over het algemeen langwerpig-eirond, hoewel er ook ronde en hoekige voorkomen; maar het eigenaardige, dat hen kenschetst, is gelegen in de talrijke haarvormige verlengselen, die zij nagenoeg naar alle kanten afgeven en welken men niet ongepast den naam van stralen heeft gegeven. Deze stralen komen meestal, onder nagenoeg regte hoeken, van het ligchaampje af, behalve die van de beide uiteinden, welke veelal de zwaarste en langste zijn en in de rigting van het ligchaam zelve voortloopen. Overigens zijn de stralen gekronkeld, dikwijls weder vertakt; meestal vereenigen zij zich, van verschillende digt bijeenliggende ligchaampjes, met elkander. Afwijkingen van den regelmatigen vorm, maar die menigwerf voorkomen, zijn, dat de ligchaampjes slechts naar ééne zijde stralen afgeven, of dat deze geheel ontbreken.

Daar de beenligchaampjes zich, door hunne meerdere ondoorschijnendheid, op het meer heldere grondweefsel afteekenen, moeten zij natuurlijkerwijze duidelijker worden, wanneer men het tusschenliggende weefsel algemeen doorschijnender kan maken. Dit kan men namelijk bewerkstelligen door een beenplaatje met dikker of dunner terpentijn of ook met terpentijnolie te behandelen. De laatstgenoemde doortrekt het weefsel te snel, dan dat men haren voortgang zou kunnen waarnemen; maar eenigzins verdunde terpentijn kan men gemakkelijk door het weefsel volgen, waarbij

---

*) HENLE, t. a. p. bl. 815.

†) Vergel. F. MIESCHER, *De inflammatione ossium eorumque anatome generali*, Berolini 1836, p. 38.

het opmerkelijk is, hoe de doorschijnendheid van het tusschenliggend weefsel en daardoor ook de betrekkelijke zwartheid en duidelijkheid der beenligchaampjes toeneemt, naarmate het vocht doortrekt. Dat het sterke lichtbrekend vermogen der terpentijn hier de verandering te weeg brengt, is ligt te begrijpen. Ondertusschen is het alzoo verkregen voordeel niet blijvend; want langzamerhand beginnen ook de beenligchaampjes te verflaauwen, hunne ondoorschijnendheid vermindert, niet zelden vertoonen zij eene centrale heldere vlek, vervolgens verliezen zij hunne stralen, blijven dan niet zelden nog eenigen tijd zigtbaar als heldere langwerpige vlekjes, die door eene flaauwe grenslijn omschreven worden, totdat zij eindelijk spoorloos verdwijnen, hetgeen onder overigens gelijke omstandigheden des te eerder geschiedt, naarmate de gebruikte terpentijn dunner was. Dit verschijnsel is een natuurlijk gevolg van het vorige, doordien namelijk de terpentijn ook in de ligchaampjes begint te dringen en ze aan te vullen, hetgeen door middel van de stralen schijnt te geschieden, door welke men vaak den voortgang der vloeistof kan volgen. Wanneer de terpentijn het ligchaampje aanvult, wordt de lichtbrekings-index voor het geheele weefsel gelijk, en kan men dus geene afzonderlijke vormen meer onderscheiden; daarom ook verdwijnen de stralen in den regel vóór de ligchaampjes zelve.

Wanneer men een beenstukje met verdunde minerale zuren behandelt, grijpt er spoedig onder eene levendige ontwikkeling van gasbellen, oplossing der kalkaardige bestanddeelen plaats; de beenligchaampjes worden tevens aangetast en gaan langzamerhand verloren. Indien men het zuur langzaam laat inwerken, ten gevolge eener groote verdunning, dan kan men een tijdperk waarnemen, waarop vele ligchaampjes van stralen beroofd zijn en zich als onregelmatige, hoekige of rondachtige klompjes voordoen, die zich nog slechts door hunne geregelde plaatsing als beenligchaampjes doen kennen; later verdwijnen zij geheel en al, en blijft slechts de kraakbeenige grondlaag van het been over. Indien men daarentegen de kraakbeenige grondlaag, door koking of uittrekking van het been met bijtende potasch vernietigd heeft, blijven de beenligchaampjes onveranderd bestaan.

Wanneer wij nu uit de gemelde uitkomsten van het onderzoek stellige gevolgtrekkingen, wat het wezen der beenligchaampjes aangaat, willen afleiden, dan moeten wij in de eerste plaats uit het indringen der terpentijn besluiten, dat de beenligchaampjes en hunne stralen hol zijn. Vroeger meende men, dat zij ophoopingen van kalk daarstelden, dewijl zij door de inwerking van zuren verdwijnen. Zoo verklaarde zich J. Müller eerst uitdrukkelijk voor het gevoelen, dat de beenligchaampjes met hunne stralen, die vroeger afzonderlijk als kalkvoerende kanaaltjes beschreven waren,

te zamenhangen en daardoor een kalkvoerend stelsel uitmaken *). Ondertusschen kwam dezelfde schrijver later hierop terug, en noemde deze meening twijfelachtig, wegens de onzekerheid of de beenligchaampjes al dan niet hol zijn; terwijl hij den raad gaf, de vroeger gebruikelijke namen van *corpuscula chalicophora* en *canaliculi chalicophori*, als eene nog niet bewezene zaak aanduidende, te laten varen en er die van *corpuscula radiata* en van *radii* voor in de plaats te stellen †). En inderdaad hebben wij geen stellig bewijs voor de aanwezigheid van vrije kalkzouten in de beenligchaampjes; want noch hunne ondoorschijnendheid, noch hun verdwijnen door de inwerking van minerale zuren, mag als zoodanig met zekerheid gelden. Wanneer zij toch alleen lucht bevattende holten zijn, kunnen zij bij doorvallend licht zich als donkere vlekken voordoen, door het uiteen wijken der doorvallende lichtstralen. Dat zij door minerale zuren verdwijnen, kan in dat geval ook afhangen van de oplossing der kalk in het omringende weefsel, het ontsnappen der lucht en het in hare plaats treden van de vloeistof. Daarentegen schijnt mij voor de aanwezigheid van vrije kalkzouten in de beenligchaampjes te pleiten de wijze, waarop zij door verdunde minerale zuren worden aangetast; zoodat men, gelijk ik reeds hierboven aanmerkte, een tijdperk kan waarnemen, waarop zij als het ware van ter zijde aangetast en hoekig afgeknot verschijnen: iets dat men moeijelijker kan verklaren, zoo zij geene eigene kalkwanden bezitten. Daarom vermoed ik, dat zij met hunne stralen holten uitmaken, die door vrije kalkzouten eenvoudig geïnerusteerd, niet geheel aangevuld zijn.

Een ander zeer belangrijk punt, maar dat misschien insgelijks nog aan eenigen twijfel onderhevig is, betreft het verband der beenligchaampjes met de Haversiaansche kanalen, waarvan de beslissing ons tevens eenig meerder licht kan geven omtrent hunne physiologische beteekenis. Tomes heeft, in het vroeger aangehaalde stuk, betoogd, dat niet alleen de stralen onderling inmonden, maar dat zij zich ook in de vaatkanalen openen: waardoor zij klaarblijkelijk met de voeding in verband zouden staan en dienen om de voedingsappen, in de Haversiaansche kanalen door de haarvaten bereid, verder door de beenzelfstandigheid te verspreiden, hetgeen misschien in verband moet beschouwd worden met de zeer wijde tusschenruimten, die de vaatkanalen tusschen elkander overlaten. Dit verband tusschen de stralen en de Haversiaansche kanalen, dat KRAUSE reeds vermoed had, schijnt ook HENLE ontdekt te hebben, als hij

*) J. Müller, *Observationes de canaliculis corpusculorum ossium etc.* achter Miescher *de inflammatione ossium caet.* p. 269, en in Müller's *Archiv*, 1836, s. 6.

†) In Müller's *Archiv*, 1843, s. 395.

in de kraakbeenige grondlaag strepen beschrijft, die hij voor kanalen verklaart, en die in eene dwarse doorsnede van een pijpbeen, van uit de randen van een mergkanaal, door de concentrische strepen der platen heenloopen, of in eene overlangsche doorsnede regthoekig op de overlangsche strepen staan, welke door deze platen gevormd worden *); want deze kanaaltjes zullen wel niets anders zijn dan de overblijfselen van de stralen der beenligchaampjes, gelijk ook HENLE zelf verklaart. Ondertusschen komt hij toch door deze waarneming niet tot het aannemen der bedoelde inmonding, welke hij zelfs, bij de vermelding van het gevoelen van KRAUSE, zegt te betwijfelen, wegens de moeijelijkheid om te bepalen, of de stralen inderdaad in de holte der kanalen uitloopen, dan wel blind in hunnen wand eindigen. Dat de stralen afzonderlijk kunnen voorkomen is aan geene betwijfeling onderhevig: niet alleen is dit het geval bij vele visschen met beenachtig geraamte, waar op onderscheidene plaatsen alleen buisjes, en geene gestraalde ligchamen voorkomen †); maar ik had ook menigvuldige gelegenheid, zulks in verbeende kraakbeenderen, en in *callus* op te merken: de afzonderlijke buisjes hebben dan toch dezelfde plaatselijke betrekking tot de Haversiaansche kanalen. Zoo zien wij dan, dat het beenligchaampje niet het eigenlijke werktuig is, hetwelk in de stralen alleen eene meerdere uitbreiding erlangt, maar dat het zelf (in physiogischen zin gesproken) door de zamenkomst der stralen wordt gevormd. De stralen of buisjes zijn het noodzakelijke element; want zij bestaan in regelmatig been overal en altijd; het gestraalde ligchaam is slechts de hoogere vorm, die niet altijd aanwezig behoeft te zijn. TOMES heeft het verband tusschen de beenligchaampjes en de Haversiaansche kanalen in de dwarse doorsnede van een pijpbeen afgebeeld. Hetzelfde zal kunnen blijken uit de hierbij gevoegde afbeeldingen §) van overlangsche en dwarse doorsneden, waar men de beenligchaampjes, die het digtst bij het kanaal geplaatst zijn, duidelijk ontelbare stralen naar dit laatste ziet afgeven. En de rigting der stralen, die zich naar een kanaal, als de wortel van eenen boom, naar eenen vruchtbaren bodem uitstrekken, schijnt ook wel de onderlinge vereeniging van beiden aan te duiden. Dat men de stralen zoo zeldzaam tot in het kanaal kan vervolgen, hangt waarschijnlijk daarvan af, dat men bij het doorsnijden of afslijpen zoo moeijelijk de plaats van inmonding kan treffen, en derhalve de straal uit het oog verliest, waar zij den wand

---

*) HENLE, t. a. p. bl. 826.

†) B.v. in de schedelbeenderen van den *Silurus glanis*, terwijl daarentegen in de wervelen van den snoek langwerpige ligchaampjes, zonder stralen, voorkomen. Zie VALENTIN, *Gewebe des Menschlichen und Thierischen Körpers*, in WAGNER'S *Handwörterb. der Physiologie*, Bd. I, S. 724.

§) Zie fig. 1, 3, 4.

van het kanaal doorboort. In enkele preparaten meen ik ook sommige inmondingen gezien te hebben *).

Dezelfde twijfelachtigheid, ja nog grootere heerscht ten opzigte van het ontstaan der beenligchaampjes: een vraagstuk, waarover de gevoelens zeer uiteen loopen. Dat er eenig verband moet zijn tusschen de oorspronkelijke kraakbeenligchaampjes, kraakbeencellen en kernen en de latere beenligchaampjes is *a priori* gemakkelijk te begrijpen; maar welk verband dit zijn moge en welke verandering het kraakbeen ondergaat om been te worden, hierover kan men niet wel een beslissend vonnis uitspreken.

Gerber en Bruns hebben de beenligchaampjes voor veranderde kernen, Mayer voor zamengesmolten kernen verklaard, Schwann en Krause voor veranderde cellen; en wanneer wij bedenken hoe onbegrijpelijk de weefselveranderingen dikwijls voor onze beperkte bevatting zijn, dan mogen wij voorzeker niet aan de mogelijkheid van een dezer beweringen twijfelen. Trachten wij ze kortelijk uiteen te zetten en onderling te vergelijken.

1. De beenligchaampjes zijn veranderde cellen. De verandering der cellen bestaat dan hoofdzakelijk daarin, dat zij takvormig in de intercellulaire zelfstandigheid uitgroeijen, waardoor de stralen gevormd worden. Schwann hield dit gevoelen voor waarschijnlijk, doordien hij overblijvende kernen waarnam, nadat de beenligchaampjes door behandeling met minerale zuren verdwenen waren †). Krause, die hetzelfde gevoelen omhelsde, liet het berusten op de waarneming van kernen in enkele heldere ligchaampjes van been, dat niet in zuren verweekt is. Op deze uitzonderingen na, zou de kern over het algemeen verdwijnen en daarom zoo zelden worden waargenomen.

Henle houdt de beenligchaampjes insgelijks voor veranderde cellen, maar in eenen geheel anderen zin: hij stelt ze gelijk met de plantencellen, die zoogenaamde porenkanalen vormen §). Dientengevolge moet het beenligchaampje het overblijfsel zijn eener celholte, waarvan de wanden verdikt en met de intercellulaire zelfstandigheid versmolten zijn; terwijl er in de verdikte wanden kanalen openblijven, die zich van uit de overgeblevene middelpuntsholte tot aan de wanden der oorspronkelijke cel uitstrekken. De zoo gevormde stralen kunnen dus eerst met elkander verbonden worden, nadat deze wanden van twee naburige cellen zijn doorgebroken, even als dit met de porenkanalen der plantencellen plaats grijpt. Henle voert tot steun zijner beschou-

*) Zie b.v. fig. 3.

†) Schwann, *Mikrosk. Untersuchungen*, S. 35 u. 115.

§) Henle t. a. p., bl. 835.

wingswijze het bestaan van eigenaardige cellen in het strotteklepje aan, wier wanden door eene inwendige afzetting van stof zoodanig verdikt zijn, dat er nog slechts eene centrale holte van eene smalle, eironde gedaante overblijft, die zich in korte takken naar den omtrek uitspreidt *).

VALENTIN beschrijft de beenligchaampjes als in vorm en chemische eigenschappen veranderde kraakbeenligchaampjes, zonder eene duidelijke onderscheiding aan te nemen en op te geven tusschen deze laatsten en de kraakbeencellen. Hij beschrijft als overgangsvorm in de nog niet geheel ontwikkelde beenzelfstandigheid een netvormig weefsel, door de veranderde groepering der kraakbeenligchaampjes en door de vorming van cellen rondom deze ligchaampjes gevormd; in dit netwerk moet men nog om elk beenligchaampje eene duidelijke cel waarnemen, zelfs op sommige plaatsen ook dan nog, wanneer het netwerk reeds geheel ondoorschijnend is geworden †). Eene dergelijke zamenvoeging van onregelmatige ligchaampjes tot eene soort van netwerk nam ik waar in den verbeenenden schouderbladsrand van den kameel, zonder echter eenig spoor van cellen rondom die ligchaampjes te kunnen ontdekken §).

De meening van KÖSTLIN sluit zich ook het naast aan die van HENLE aan; maar deze schrijver kon geene verdikking der celwanden, en evenmin eene vorming van porenkanalen waarnemen. De cellen behouden, volgens hem, van hare rijpheid af, door alle verdere ontwikkelingsperioden heen, dezelfde grootte. Als een vermoeden geeft hij op, dat de vorming der stralen moet verklaard worden uit het ontstaan van nieuwe kernen aan de grenzen der celholten en in de intercellulaire zelfstandigheid, die langzamerhand tot een onafgebroken, tusschen de beenligchaampjes uitgespannen net zamenvloeijen **).

2. De beenligchaampjes zijn veranderde kernen. Dit gevoelen is vooral door MAYER uiteengezet, die de overgangsvormen, welke de kernen van kraakbeencellen bij de verbeening van strottehoofds- en ribbenkraakbeenderen doorloopen, heeft beschreven en in eene reeks van afbeeldingen voorgesteld ††). De ronde, eenvoudig gekernde kraakbeencellen vond hij in groepen van 2—3 vereenigd; deze groepen werden door nieuwe cellen omsloten en smolten te zamen; hetzelfde geschiedde ook met de

*) HENLE t. a. p., bl. 800. Vergelijk de afbeelding, Taf. V, fig. 8.

†) VALENTIN, *Gewebe des Menschlichen und Thierischen Körpers*, in WAGNER'S *Handwörterbuch der Physiologie*, Bd. I, S. 725.

§) Zie fig. II.

**) O. KÖSTLIN, *Mikroskopische Untersuchungen einer puerperalen Osteophyts der innern Schädeloberfläche* in MÜLLER'S *Archiv*, 1845, s. 6.

††) G. H. MAYER, *Ueber die Bedeutung der Knochenkörperchen*, in MÜLLER'S *Archiv*, 1841, S. 230, en de afbeeldingen Taf. IX, fig. 1—11.

kernen, die door hare vereeniging een rond, hoekig of gekarteld ligchaam daarstelden, waaraan zich later korte, en allengs uitgroeijende takken vertoonden, tot dat eindelijk uit deze zamensmelting van kernen een volkomen beenligchaampje gevormd was. Later is dezelfde Schrijver op deze uitspraak teruggekomen in eene Verhandeling over het kraakbeen en zijne verbeening *), en heeft daarentegen het bovengemelde gevoelen van HENLE volkomen omhelsd.

FLEISCHMANN, die de beenligchaampjes insgelijks voor veranderde kernen houdt, gaat zelfs zoo ver van te beweren, dat de stralen ook binnen den omtrek der cel besloten blijven, dat die van onderscheidene ligchaampjes nimmer te zamen inmonden, maar blind eindigen, en dat de schijnbare inmonding, die men onder het mikroskoop waarneemt, op een gezigtsbedrog berust, doordien de uiteinden van twee stralen boven elkander liggen. Tot staving van zijn gevoelen voert hij, ter vergelijking, de vrucht van *Mannicaria saccifera* aan, die dergelijke ligchaampjes vertoont, wier stralen duidelijk binnen de eellen besloten liggen †).

Bij zulk een uiteenloopen der gevoelens is het voorzeker moeijelijk hunne meerdere of mindere waarde te beoordeelen, gerugsteund als zij zijn door beroemde namen, en gebouwd op min of meer uitvoerig beschrevene waarnemingen. Ik zal mij daarom bepalen tot het bijvoegen van enkele aanmerkingen.

Dat de stralen binnen celwanden besloten blijven en niet met elkander inmonden, wordt stellig wederlegd door het binnendringen van terpentijn door het eene ligchaampje in het andere. De bewering van FLEISCHMANN, dat deze inmonding slechts schijnbaar is en op een gezigtsbedrog berust, is dan ook zeer ver gezocht en moeijelijk aan te nemen bij de menigvuldigheid dier inmondingen, die men schier overal waarneemt; het boven elkander liggen van de uiteinden der stralen zou men dan ook bij eene sterke vergrooting wel ontdekken, door verschillende lagen van het voorwerp bij afwisseling in het brandpunt te brengen. Overigens vergelijkt de Schrijver de beenligchaampjes, die hij voor veranderde kernen verklaart, met plantaardige weefseldeelen die uit verdikte en omkorste eellen ontstaan.

Van meer gewigt voor dezelfde theorie is de beschrijving, die MAYER van de verbeening heeft gegeven, in het boven aangehaalde stuk. Ondertusschen moet men daarbij wel in het oog houden, dat MAYER het kraakbeenligchaampje voor eene cel aanneemt, die hare kernen in zich sluit, zoodat, wanneer men dit ligchaampje beschouwt als zelf cellen bevattende, de beschrijving van den Schrijver geene kernen, maar

*) MÜLLER'S *Archiv*, 1849, Heft IV.

†) MÜLLER'S *Archiv*, 1843, § 202.

cellen zou moeten gelden. De veranderingen, die de Schrijver in verbeenende strottehoofds- en ribbenkraakbeenderen heeft waargenomen, zijn niet ongelijk aan hetgeen ik insgelijks heb gevonden en afgebeeld in verbeeningen dierzelfde deelen *). Wat deze laatsten betreft, zou ik hier in bedenking geven, of het voorbeeld wel bewijzend is voor de gewone verbeening, omdat het voortbrengsel toch geen waar been daarstelt, terwijl ook de verbeende strottehoofden, hoewel hoofdzakelijk met het beenweefsel overeenkomende, toch altijd nog iets onregelmatigs daarstellen. Van meer belang is het voorbeeld der borstbeensribben van den *Ornithorhynchus*, waar ik hetzelfde vond, en die toch hoogstwaarschijnlijk even als alle andere borstbeensribben, later eene ware beenmassa zullen daarstellen.

Het gevoelen van Henle wordt waarschijnlijk gemaakt door de vergelijking der plantencellen, die op eene dergelijke wijze incrusteren, en vooral door de waarneming van verdikte cellen in de *ligamenta intervertebralia* en in de *epiglottis*, welke laatsten eene centrale en takkig verspreide holte overlieten, die henle met het beenligchaampje vergelijkt. Ondertusschen is hiermede het pleit nog niet beslecht; want de stervormige, luchthoudende holten, die in de verharde plantencellen voorkomen, gelijken te weinig op de beenligchaampjes, met hunne gekronkelde, veelvuldig dooreengeweven stralen, om beiden zonder bedenking voor ligchamen van dezelfde beteekenis te verklaren. Wanneer men de verklaring van henle vasthoudt kan men moeijelijk het voorkomen van enkele buisjes zonder ligchamen begrijpen, zoo als zij niet zelden worden waargenomen; want door eene omkorsting van cellen veroorzaakt, die de geheele centrale holte had aangevuld, zouden zij toch van uit één middelpunt zich moeten ontwikkelen en konden zij niet evenwijdig loopen. Uit een en ander volgt, dat het onderhavige vraagstuk nog menige moeijelijkheid aanbiedt, om tusschen de gevoelens van Schwann, Mayer, Henle en anderen eene keuze te doen.

Tot beter begrip van de volgende bladzijden moet hier op den voorgrond geplaatst worden, dat er geene scherpe grensscheiding tusschen *been* en *niet been* te trekken is; want in den loop onzer onderzoekingen zullen wij onderscheidene zelfstandigheden leeren kennen, die, wel is waar, onmiskenbare punten van overeenkomst met het beenweefsel vertoonen, maar er toch te veel van verschillen, om dien naam te mogen voeren. — Uit het bovenstaande volgt, dat de teekenen, waaraan men bij het mikroskopisch onderzoek het beenweefsel herkennen kan, zijn: een plaatvormig maaksel, kanalen, in concentrische kokers dezer platen besloten, en een stelsel van buisjes, die min of meer regthoekig van die kanalen uitgaan, zich hier en daar in grooter of

*) Zie *fig.* 13, 17, 19, 23.

geringer aantal tot kleine rondachtige of langwerpige holten vereenigen, weêr taksgewijs uit deze voortkomen en onderling inmonden. Overal, waar men deze deelen in hunne gewone plaatsbetrekking te zamen vindt, bestaat ongetwijfeld regelmatig beenweefsel; en elk zoogenaamd beenweefsel, waarin de genoemde deelen niet allen aanwezig zijn, kan niet anders dan osteoïd genoemd worden. Het al of niet bestaan van beenligchaampjes mag alleen hier niet beslissen; want, behalve dat zij in het normale beenweefsel kunnen ontbreken, worden zij ook in osteoïde weefsels door analoge ligchamen vervangen, die zich alleen door hunne gedaante, onregelmatigheid in plaatsing vooral, gemis van stralen enz. onderscheiden; maar ook de ware beenligchaampjes zijn verschillend van gedaante, rond, langwerpig of lijnvormig; ook zij hebben niet altijd stralen en missen die misschien wel bij hunne wording. Zoo zag ik althans in verbeenende schouderbladsranden van den Kameel, de *Antilope picta*, den *Tapirus americanus* en *indicus* verschillende vormen van ligchamen, waarvan enkele terug, waarschijnlijk de minst ontwikkelde, weinig op beenligchaampjes geleken. Op deze vormen kom ik later terug, bij de behandeling der verbeening van het oorspronkelijke kraakbeen.

Wat de volgorde betreft, bij de behandeling der ziekelijke beenvorming in het oog te houden, zoo kan men verschillende wegen inslaan.

Meckel heeft haar, in zijn *Handbuch der Pathologischen Anatomie*, eenvoudig vermeld volgens de verschillende weefsels, waarin zij voorkomt, na vooraf het nieuw gevormde verdeeld te hebben in beenweefsel, tusschen en rondom de verschillende weefsels en organen gevormd, en beenweefsel, waarin een ander normaal weefsel zelf is overgegaan. De eerste soort komt overeen met hetgeen ik vroeger reeds vermeld heb als verbeening van fibrineuse exsudaten, die ten gevolge van ontsteking in- en rondom de organen afgezet waren.

Andral *) neemt aan, dat de nieuwe beenvorming, op welken trap van overeenkomst met het normale beenweefsel zij ook moge staan, bijna uitsluitend in het celweefsel, het vezeldradig en kraakbeenweefsel voorkomt. Het is voorzeker niet te ontkennen, dat vooral deze weefsels daartoe zijn voorbeschikt; en wanneer men bedenkt, dat de meeste ontstekings-exsudaten in het inwendige of omringende bindweefsel der organen afgezet worden, zal men moeten erkennen, dat verreweg de meeste gevallen van de bedoelde verandering in de genoemde weefsels voorkomen. Neemt men daarbij aan, dat alle ware beenvorming door vorming van kraakbeen wordt vooraf-

*) Andral, *Précis d'anatomie pathologique*. Nederduitsch van Dr. Büchner 1838, blz. 181 en volgg.

gegaan, dan wordt de stelling van ANDRAL, strikt genomen, volkomen waar, schoon in anderen zin dan hij bedoelde; want hij sprak niet van een ziekelijk gevormd kraakbeenweefsel, maar van het kraakbeen zoo als het regelmatig en blijvend in het ligchaam voorkomt. De woorden: »bijna uitsluitend", komen mij dan ook wel te streng voor, indien men de niet zeldzame gevallen van verbeening van spieren, bloedvaten enz. in aanmerking neemt. Over de bewering van genoemden Schrijver, dat de zoogenoemde verbeening der *retina* ook slechts in het bindweefsel achter dit vlies gezeteld is, spreek ik later bij de beschrijving van een dergelijk specimen.

De verdere verdeeling der beenachtige voortbrengselen, volgens ANDRAL, in korrelvormige, plaatvormige, vliesvormige en onregelmatige (*ossification graniforme*, *lamelliforme*, *membraniforme* en *amorphe*) komt mij van minder belang voor, als hangende ongetwijfeld van toevallige omstandigheden af; te meer, dewijl de Schrijver zelf aan dit verschil van uitwendig voorkomen, geen wezenlijk verschil van inwendige zamenstelling verbindt. Hierop maakt echter eene uitzondering zijne vierde afdeeling, die der onregelmatige verbeening, welke hij aan de afzetting van een enkel element des beenweefsels, de kalkzouten, toeschrijft.

Meer wetenschappelijk en op het onderzoek der ziekelijk gevormde beenmassa's gegrond, is de verdeeling, welke ROKITANSKY heeft aangenomen. Zij is de volgende *):

1. Nieuwe beenvorming, die geheel of bijna geheel met het gewone beenweefsel overeenkomt. Deze afdeeling bevat in vier groepen: 1°. de verbeening van blijvend kraakbeen (van het strottehoofd en gedeeltelijk van de ribbenkraakbeenderen); 2°. de callus, exostoses, osteophyten, beenige geraamten in pseudoplasmata; 3°. de beenkernen in bandachtigen callus en in de kraakbeenige plekken na trepanatie, en 4°. de beenvorming in de *dura mater*, die niet in verband staat met het been, in de *cerebraal arachnoïdea*, in de *ligamenta intermuscularia*, in atrophische oogbollen, in pezen en spieren (*exerceerbeen*).

2. Osteoïd: een weefsel, dat meer van het been verschilt; hiertoe behooren de meeste verbeeningen van ribbenkraakbeenderen en vooral het verbeende enchondroom.

3. Beenige concrementen: het vrijworden van kalkzouten in eene weeke grondlaag, die er door geïncrusteerd wordt, vooral voorkomende in fibroïde weefsels, die het voortbrengsel zijn van ontsteking of veranderde voeding, in fibreuse gezwellen, calleuse exsudaten op weivliezen en in parenchyma's, in de huid, op de klapvliezen en in de wanden van het hart, in het spierweefsel, in peripherische of centrale vezelstof-

*) ROKITANSKY, *Handbuch der Pathologischen Anatomie*, Th. I, S. 263 u. f.

stremsels en exsudaten, in de *corpora pachioniana*, zoogenaamde vegetatien in het hart, in de excederende nederzetting in de slagaderen, de weeke grondlaag der adersteenen, in het fibroïde weefsel van boosaardige gezwellen. — Deze verbeening heeft geene of eene geringe analogie met het beenweefsel; de bij moleculen afgezette kalkzouten hoopen zich onregelmatig op, en kunnen somtijds door eene laagsgewijze afzetting aan het nieuwe voortbrengsel een plaatvormig maaksel mededeelen.

4. Verkalking van vloeibare blastemen, onder vorming van korreleellen, vrijwording van vet, cholestearine-kristallen en kalkzouten; hetzij die blastemen oorspronkelijk vloeibaar waren, of zulks eerst later door de vervloeijing van croupeuse vezelstof werden. — Hiertoe behoort de verkalking van albumineusen en fibrineusen etter, in afgeslotene holten bevat, die van tuberkelstof, *atheromata* enz.

Hoewel deze verdeeling, boven de vorige vermelde, in eene stelselmatige voorstelling verreweg de voorkeur verdient, dewijl zij op het eenige wezenlijke verschil, dat de nieuwe voortbrengselen onderling vertoonen, het verschil namelijk van inwendig maaksel, gebouwd is, wil ik haar toch niet ten grondslag leggen aan de volgorde, naar welke ik mijne verschillende onderwerpen zal behandelen: eensdeels, omdat de tusschenvormen zoo veelvuldig zijn en de klassificatie van elk specimen in het bijzonder daarom hoogst moeijelijk kan worden; anderdeels, om de uitkomsten van een nog te vermelden onderzoek niet vooruit te loopen. Daarom wil ik liever de verbeeningen beschouwen in de bijzondere weefsels en deelen, waarin zij voorkomen; de uitkomst van het onderzoek zal dan als van zelve leeren, tot welke der bovengenoemde groepen van Rokitansky zij gebragt moeten worden.

Dewijl het eindelijk niemand onbelangrijk zal toeschijnen, de ziekelijke ontaardingen en ontwikkelings-veranderingen, die men in de weefsels van het menschelijke ligchaam nu en dan aantreft, te vergelijken met overeenkomstige afwijkingen, die als natuurlijke toestand bij sommige dieren voorkomen, heb ik gemeend dit vergelijkend onderzoek niet achterwege te mogen laten, maar mij zoo veel mogelijk beijverd, om van den rijken voorraad, dien mij het *Musaeum Vrolikianum* aanbood, het belangrijkste, dat tot mijn onderwerp betrekking heeft, tot dat doel te bezigen. Geen onderwerp is daartoe meer geschikt dan hetgeen ons hier zal bezig houden, en wij zullen dikwijls niet zonder eenige bewondering zien, dat vele ontaardingen, die men bij den mensch met volle regt tot de ziektetoestanden brengt, eigenlijk niets anders zijn dan herhalingen van hetgeen in de dierenwereld regelmatig is.

HOOFDSTUK I.

NIEUWE BEENVORMING TEN GEVOLGE VAN BEENONTSTEKING.

Onder alle beenachtige neoplasmata is er geen, dat eene grootere overeenkomst met het gewone beenweefsel vertoont, dan dat, hetwelk door eene ontsteking van het beenweefsel zelf is voortgebragt, dat zich uit dien hoofde in of op het been ontwikkelt, althans hiermede in verbinding staat: eene omstandigheid, die voor de volledige verbeening van het ontstekingsprodukt, naar ik meen, van groot belang is. Even toch als het voedingsblasteem, in de tusschenruimten der verschillende weefsels afgezet, door de aanraking, waarin het met die weefsels verkeert, een eigenaardigen vorm van bewerktuiging verkrijgt, ten einde allengs dat weefsel te vervangen zoo stel ik mij ook voor dat het ontstekingsblasteem, door zijne aanraking met de beenmassa, eene grootere neiging tot verbeening verkrijgt. Overal toch, waar vloeistoffen door de wanden der haarvaten heen moeten trekken, zal de aard dier vloeistoffen, het voortbrengsel der endosmotische wisseling, van verschillende omstandigheden afhangen, die niet voor alle deelen dezelfde kunnen zijn. Eene eenvoudige toepassing van de wetten der endosmosis doet ons inzien, dat de hoedanigheid der uittredende vloeistof zal verschillen naar het maaksel der haarvaten, de drukking, waaronder de kolom bloed in die vaten staat en den tegenstand, dien de omgevende vloeistof van buiten uitoefent; die omgevende vloeistof bevat de opgeloste, van het weefsel afgescheidene deelen en zal dus, naarmate van het verschil van weefsel, verschillende scheikundige bestanddeelen bevatten en eene verschillende digtheid bezitten, die op de endosmotische strooming zulk een grooten invloed uitoefent. Wanneer wij nu in aanmerking nemen, dat de uittredende vloeistof met de omgevende vermengd wordt om het voedingsblasteem te vormen, dan zal het ons niet vreemd voorkomen, dat uit verschillende blastemen ook verschillende weefsels gevormd worden. Of nu verder het voedingsblasteem, door zijne aanraking met het bijzondere weefsel, nog eene bijzondere ontwikkelingsrigting verkrijgt, kunnen wij niet beslissen; het is wel mogelijk, wel vermoedelijk, maar dewijl wij niet weten op welke wijze die invloed zou worden uitgeoefend, kunnen wij hier geene stellige uitspraak doen. Hetzelfde wat bij de voeding geschiedt, kan ook bij de ontsteking plaats vinden. Dat de ontsteking eene gewijzigde en verhoogde voeding zij, is geen nieuw denkbeeld, en het wordt gestaafd door de verhoogde neiging tot reproductie van het ontstoken weefsel, die haar aankleeft. Duidelijk is zulks vooral in het beenweefsel: een verbeenend exsudaat wordt,

ten gevolge van ontsteking in het beenweefsel, afgezet, en het been heeft volstrekt geene verandering ondergaan, behalve eene meerdere vastheid en digtheid, als noodzakelijk gevolg van de vermeerderde afzetting van stof. De uitkomst der ontsteking is hier dus volstrekt dezelfde als die der gezonde voeding: alleen is de nieuwe vorming van stof in dezelfde tijdsruimte vermeerderd. Daar, waar zulk eene ziekelijk vermeerderde vorming van beenmassa noodig is, om eene scheiding in den zamenhang op te heffen of een verlies van zelfstandigheid te vergoeden, bedient zich de natuur van hetzelfde proces, in dit geval onder den naam van callus-vorming bekend. Dat deze nieuwe beenvorming zich als het ware met eenen geleidelijken overgang uit de gezonde voeding en reproductie ontwikkelt, vooronderstelt nog niet als noodwendig gevolg, dat zij volstrekt geene verandering in het bestaande weefsel veroorzaakt, of waar zij meer op zich zelve staat, als callus, exostosen enz., volstrekt niet van het normale beenweefsel verschilt; want de voeding brengt insgelijks, hoewel langzamer, dergelijke veranderingen in het beenweefsel te weeg; ook zij doet de beenderen van buigzaam vast, van vast allengs hard en broos worden. Deze gelijkmaking van het ontstekingsblasteem, als zijnde eene gewijzigde voeding, komt dan ook in alle deelen van het ligchaam in meerdere of mindere mate voor: alleen valt daarbij op te merken dat, naarmate het oorspronkelijke weefsel meer zamengesteld is, het exsudaat in zijne gedaanteveranderingen verder van de volmaaktheid van dit weefsel verwijderd zal blijven, hoewel het zooveel mogelijk dezelfde grondvormen zal vertoonen. Kan dus een exsudaat in zijne bewerktuiging de zamenstelling van het omliggende weefsel niet bereiken, dan blijft het veelal in den vorm van een ander weefsel terug, dat een lageren trap van ontwikkeling in de rij der dierlijke weefsels bekleedt. Op deze wijze wordt, ten gevolge van ontsteking, nieuw bindweefsel, nieuw vezeldradig weefsel gevormd; zoo kan er ook nieuw beenweefsel ontstaan; maar de ware beenvorming ten gevolge van ziekelijke voeding en ontsteking zal des te zeldzamer zijn en de schijnbare verbeening zal des te meer van waar been verschillen, naarmate het deel, waarin de ziekelijke voeding of ontsteking plaats greep, in zamenstelling verder van het beenweefsel afwijkt, vooral wanneer het zich in bewerktuiging hierboven verheft. Deze gevolgtrekking, tot welke men *à priori* kan besluiten, zullen wij in het vervolg over het algemeen bevestigd vinden. Dat er uitzonderingen op voorkomen, zal niemand verwonderen, die in het oog houdt, hoe weinig wij nog bekend zijn met de voorwaarden en oorzaken, die de bijzondere ontwikkelings-veranderingen der verschillende voedings- en ontstekingsblastemen bedingen en besturen.

Het onderwerp, in dit hoofdstuk te behandelen, zal ik gevoegelijk in twee gedeelten kunnen splitsen: het eerste zal de beschouwing van de vorming en het zamen-

stel van den callus bevatten; het andere zal over de exostosen en osteophyten handelen. Bij dit laatste onderwerp zal hoofdzakelijk de ware gewrichtsverstijving in aanmerking komen, als het gevolg der vorming van osteophyten, die, van het eene beenuiteinde op het andere overgaande, het geheele gewricht in eene meer of minder vormelooze en onbewegelijke massa veranderen. Beide deze vormingsprocessen zijn alleen in hunne gevolgen, niet in hun wezen onderscheiden, waarom ik gemeend heb hen in één hoofdstuk te moeten zamenvatten.

A. CALLUSVORMING.

»Wat is callus? Hoe wordt hij voortgebragt? Zie hier twee vragen, — zegt de Hoogleeraar Bonn in den aanhef zijner Verhandeling over dit onderwerp, — wier beantwoording nog aan groote moeijelijkheden onderhevig is. Wel hebben de grootste natuurkundigen de natuur en den oorsprong van den callus onderzocht; maar zij stemmen in hun gevoelen over deze zaak onderling zeer weinig overeen." — En nog was, ten tijde dat Bonn zulks schreef, de strijd volstrekt niet beslist, maar moest nog langen tijd na hem worden voortgezet.

De naam van callus, waarmede de nieuwe zelfstandigheid wordt aangeduid, door welke de uiteinden van gebroken beenderen hereenigd worden, is reeds van den tijd van Celsus afkomstig en na hem algemeen in gebruik gebleven, hoezeer ook de gevoelens over het geheele genezingsproces der beenbreuken mogten afwisselen en onderling verschillen. Het beloop van dit genezingsproces is zoo innig met het wezen van den callus, zijn voortbrengsel, verbonden, dat ik, dezen laatste behandelende, noodzakelijk ook over het eerste moet spreken. De voornaamste twistvragen, die hier geopperd werden, zijn de volgende: Is de callus eene bewerktuigde massa, of bestaat er een *callus inorganicus?* Welke is de bron, waaruit de vorming van callus voortvloeit? en welke zijn de gedaanteveranderingen, die hij tot aan zijne hoogste volmaaktheid doorloopt? Eene korte geschiedkundige opgave der verschillende gevoelens zal ons de beantwoording dier vragen aan de hand geven.

Galenus was van gevoelen, dat gebroken beenuiteinden door eene tusschengeplaatste stof aaneen werden gehecht, als ware het door gluten *); allen, die hem volgden, spraken van eene *Concretio succi ossifici;* Petit van de concretie der lympha,

*) Galenus, *Method. med.* lib V, c. 7.

die het been doorstroomt *). DU HAMEL nam de vorming van callus waar, die in platen kon gescheiden worden, en besloot daaruit, dat hij gevormd wordt door de verbeening van het uit- en inwendige beenvlies, waartoe het been zelf niets bijdraagt †). Hiertegen verhieven zich BOEHMER §), HALLER **) en DETLEF ††), die de vorming van callus toeschreven aan een oorspronkelijk lijmachtig, later kraakbeenig en eindelijk verbeenend exsudaat, dat uit de randen van het gebroken been zelf en uit het merg voortsproot. BORDENAVE, die het gevoelen van DU HAMEL bestreed, meende dat het celweefsel der beenderen zelve tot het te weeg brengen der vereeniging aanzwol. Op eene andere plaats komt hij met het gevoelen van HALLER overeen. HALLER had de theorie van den callus inorganicus geopperd, een sponsachtig, celluleus of vast concrement. Dit gevoelen, door velen bestreden, werd ook door BONN wederlegd §§). ALBINUS verklaarde zich tegen het gevoelen van DU HAMEL ***). CAMPER †††) verklaarde den callus volkomen aan het been gelijk en onderscheidde den *uitwendigen*, die als eene gelei onder het periosteum werd uitgezweet en vast werd, en den *inwendigen*, die uit eene verlenging der binnenste platen van het been ontstond. LOUÏS §§§) ontkende de reproductie van het been, en meende dat de hereeniging geschiedde door een uitgestort vocht, dat tot eene harde, anorganische massa overging, die in weefsel volstrekt niet met been overeenkwam. TROJA ontkende de verbeening van het periosteum in den regel, maar stemde toe, dat zij toevallig kon voorkomen *⋆). Terwijl CALLISEN den callus deed ontstaan uit een bloederig vocht, door de wondoppervlakte van alle verwonde deelen uitgezweet, dat lijmachtig dik werd en verbeende, zoodat de zelfstandigheid, op eene minder duidelijke plaatvormige zamenstelling na, volkomen met waar been overeenkwam, verdedigde BONN zijn gevoelen,

---

*) PETIT, *Traité des maladies des os.* t. II, p. 50.

†) DU HAMEL, 1r *Mémoire etc. Memoires de l'Académie royale des Sciences*, 1742, p. 97, en 2d *Mémoire*, 1742, p. 222.

§) BOEHMER, *De Ossium callo*, in *Halleri disputationes anat.* vol. VI. p. 451.

**) HALLER, *Deux mémoires sur la formation des os.* Laus. 1758, en *Element. physiol.* t. VIII, p. 316, 325, 347, 349.

††) DETLEF, *Dissert. ossium calli generationem et calli naturam etc. exhibens.* Gotting. 1753.

§§) A. BONN, *Dissert de Callo, adn. description. thesauri oss. morb. Hoviani*, Amstel. 1783, p. 171.

***) ALBINI, *Exercit. academ.* lib. VI, c. 1, *de generatione ossium*, Leidae 1764. p. 21.

†††) CAMPER, *Essays and observ. phys. and liter.* Edinb. 1771, vol. III, art. 23, p. 544.

§§§) LOUÏS, *Sur la prétendue régénération des chairs. Mémoires de l'Académie royale de chirurgie*, T. V, p. 147, 150.

*⋆) TROJA, *De novorum ossium in integris et maximis ob morbos deperditionibus regeneratione experimenta.* Paris. 1775.

dat de callus eerst vleeschachtig en daarna band- of lederachtig wordt, om eindelijk te verbeenen, maar zonder in zijne veranderingen den overgangsvorm van kraakbeen te doorloopen *). MARRIGUES †) kwam weder tot het gevoelen van DU HAMEL terug, en ook BLUMENBACH §) was van oordeel, dat de uitzweeting van het vloeibare beginsel van den callus van het periosteum uitging.

Volgens vele schrijvers kwamen ook de veranderingen der gebroken uiteinden in aanmerking, die zouden verweeken, tot kraakbeen terugkeeren en nu de bron worden van eene nieuwe uitgroeijing van vleeschheuveltjes of eene nieuwe uitzweeting van plastische lympha. Hierin kwamen, met eenige wijzigingen, SOEMMERING **), AITKEN ††), VAN HEEKEREN §§), HUNTER ***) en SCARPA †††) overeen, welke laatste het geheele verdere beloop met de granulatie en cicatrisatie van wonden in de zachte deelen gelijk stelde; met hem stemden in LÉVEILLÉ, BOYER, RICHERAND. — DUPUYTREN vernieuwde de theorie van DU HAMEL en breidde haar nog verder uit §§§). Hij onderscheidde namelijk in de genezing van beenbreuken twee tijdperken. In het eerste zou het zoogenaamde inwendige beenvlies tot eene beenachtige zelfstandigheid overgaan en in de holte der gebroken uiteinden eene beenprop daarstellen, terwijl tevens de omringende zachte deelen, niet slechts het beenvlies, gelijk DU HAMEL meende, maar ook het celweefsel en de spieren zouden verbeenen en de breuk als met een beenigen koker omvatten: deze zelfstandigheid, die slechts eene voorloopige vereeniging moest te weeg brengen, noemde hij *Cal provisoire*. Het tweede tijdperk begon met uitzweeting tusschen de vaneengescheiden beenranden en met verbeening der uitgezweete stof, die den *Cal définitif* daarstelde. Als deze tot stand gekomen was, werd de nieuw gevormde zelfstandigheid in de mergholte allengs weder opgeslorpt, en keerden de zachte deelen in den omtrek in hunnen vorigen toestand terug, waaruit het verdwijnen der vroegere zwelling moest verklaard worden.

Deze beschouwingswijze werd spoedig algemeen aangenomen en o. a. door DEL-

---

*) Verg. A. BONN, *Dissert. de Callo.*

†) MARRIGUES, *Dissert. physiol. et chirurg. sur la formation du cal.* Paris, 1783.

§) BLUMENBACH, *Geschichte der Knochen*, tab. I.

**) SOEMMERING, *Vom Bau des menschl. Körpers.* 1791, s. 48.

††) AITKEN, *Ueber Beinbruch und Verrenkung.* T. I, p. 40.

§§) VAN HEEKEREN, *Dissert. de osteogenesi praeternaturali.* Lugd. Bat. 1797, p. 24 seqq.

***) Verg. HOWSHIP, *Beobachtungen über den gesunden und krankh. Bau der Knochen, aus dem Engl.* von Dr. L. CERUTTI p. 97.

†††) SCARPA, *De penitiori ossium structura.* Lips. 1799, p. 31.

§§§) Verg. SANSON, *Exposé de la doctrine de* M. DUPUYTREN *sur le cal*, in *Journal universel des sciences médicales*, T. XX, p. 131 et suiv.

PECH, BOYER, RIBÈS, BÉCLARD omhelsd. Zij werd ook nog bevestigd, wat de hoofdzaak betreft, door de proeven, die BRESCHET en VILLERMÉ opzettelijk op honden namen. Volgens de uitkomsten, die deze natuurkundigen van hunne onderzoekingen verkregen, onderscheidden zij in het genezingsproces van gebroken beenderen vijf verschillende tijdperken. In het eerste tijdperk bestaat er uitstorting van bloed rondom de breuk, zwelling en ontsteking der omringende zachte deelen, vooral van het celweefsel. Nabij de breuk is het beenvlies sterk gezwollen en van het been gescheiden door eene lijmachtige vloeistof; daarentegen hangt het met de gezwollen zachte deelen vast te zamen. In de mergholte heeft het uitgestorte bloed eene prop gevormd; het merg, dat eerst rood is, wordt allengs bleeker, en er ontstaat eene nieuwe stof in, die aanvankelijk week is, later kraakbeenig, eindelijk beenachtig wordt en met het been te zamenhangt. De randen van het gebroken been zijn aanvankelijk met bloed bedekt; later vertoont er zich eene lijmachtige stof tusschen, die vaster wordt en met de omringende deelen zamensmelt — *substance intermédiaire.* — Dit tijdperk duurt tot ongeveer den 16^den^ dag na de beleediging.

In het tweede tijdperk keert het oppervlakkige celweefsel tot den gewonen toestand terug, terwijl de dieper gelegene deelen nog vaster worden, inniger met de substantia intermedia zamensmelten en eene massa daarstellen, waarvan het oppervlakkige gedeelte kraakbeenig, het diepere daarentegen losser en zachter is en vast met de randen der beenbreuk zamenhangt; de verbeening dezer massa gaat van de oppervlakte uit. Het mergkanaal is nu op de plaats der breuk geheel met eene vaste of sponsachtige beenmassa aangevuld. Dit tijdperk strekt zich van den 16^den^ tot den 25sten dag uit.

Met de verbeening van het gezwel op de van de breuk meest verwijderde plaatsen begint het derde tijdperk, dat tot de derde maand na het ontstaan der breuk voortduurt. Terwijl de oppervlakte verbeent, gaat de vorming van vezeldradig kraakbeen in de diepte voort. Tegen het einde van dit tijdperk is het geheele gezwel verbeend; alleen vertoont het op de doorsnede eene witte streep op de plaats der breuk, waarmede het beenvlies te zamenhangt; de mergholte is verstopt, de zachte deelen tot den gezonden toestand teruggekeerd.

In het vierde tijdperk, van de derde tot de zesde maand, is de witte streep op de oppervlakte nog zigtbaar, inwendig is zij verdwenen, terwijl er groote, celachtige holten in den callus ontstaan.

In het vijfde tijdperk wordt de beenzelfstandigheid in de mergholte allengs sponsachtiger en verdwijnt eindelijk geheel en al. In den uitwendigen callus worden er cellen gevormd, terwijl de zwelling langzamerhand vermindert.

Men ziet hieruit, dat Breschet en Villermé in de hoofdzaak met Dupuytren overeenkwamen, in de vorming namelijk van eenen voorloopigen en blijvenden callus; terwijl zij alleen daarin van hem verschilden, dat, volgens hun gevoelen, de voorloopige uitwendige callus niet alleen uit het beenvlies zou ontstaan, maar veeleer tusschen dit en het been zou gevormd worden.

Howship *) ontkende de verweeking en zwelling der beenuiteinden, en leidde de vorming van callus af van het bloed dat in de zachte deelen, de cellen van het periosteum en tusschen de gebroken uiteinden was uitgestort. Ook Hunter had de stremming van het uitgestorte bloed als een voorloopig middel van vereeniging aangenomen, doordien er vaten in het stremsel zelf zouden ontstaan; de verbeening schreef hij echter niet, gelijk Howship, aan deze middenstof toe, maar aan de verweeking en opvolgende nieuwe verbeening der gebroken uiteinden.

Meding †) nam de zamengroeijing van de gezwollen weeke deelen rondom de beenbreuk met het periosteum aan, welke massa in kraakbeen en been overging en zich tot in de mergholte, die gesloten werd, uitstrekte; de zelfstandigheid tusschen de gebrokene uiteinden zelve bleef kraakbeenig (*zeitige Ossification*), totdat ook deze verbeende, eerst zich door eene meerdere losheid onderscheidde, maar eindelijk volkomen met de gewone beenmassa overeenkwam (*spätere Ossification*). De beenuiteinden en fragmenten zouden daarbij geheel onveranderd blijven. Dit gevoelen verdedigde hij tegen Scarpa, die staande hield, dat de beenfragmenten aanzwellen en spongieus worden, en zelve de bron worden van de plastische, later verbeenende uitzweeting. Het periosteum en de medulla zweeten ook wel eene plastische lympha uit; doch deze heeft niet het vermogen van in kraakbeen en been over te gaan, maar vormt slechts bandachtige weefsels; terwijl Meding juist de plastische lympha, door het periosteum uitgezweet, in het laatst aangehaalde geschrift, als het verbeenende en callusvormende element opgaf, hierin weder van Du Hamel en Dupuytren verschillende, die het periosteum zelf laten verbeenen.

M. J. Weber §) kwam in de hoofdzaak met Dupuytren overeen, hoewel hij de vorming van den temporairen callus niet zoo uitsluitend aan het periosteum en de weeke deelen toeschreef, als veeleer hoofdzakelijk aan de plastische lympha door het beenvlies uitgezweet, onder verweeking, aanzwelling en afronding der beenuiteinden.

---

*) Howship. t. a. p. s. 77, u. f.

†) Meding. *Dissertatio de regeneratione ossium.* Lips. 1823, en in Rust's *Magazin* 1831, Bd. XXXIII, S. 105 u. f.

§) M. J. Weber, *Ueber die Wiedervereinigung gebrochener Röhrenknochen*, in *Nova acta phys. med. acad. Caes. Leop. Carol. nat. curios.* Bonnae 1825, T. XII, p, 711.

Gendrin *) stelt, dat er uit het merg en de uitwendige niet van periosteum ontblootte oppervlakte van het been, dat tevens gezwollen en verweekt is, eene tuberkelachtige beenmassa voortkomt, terwijl het periosteum en het omringende celweefsel aanzwellen en in eene fibro-cartilagineuse massa veranderen, die allengs verbeent.

B. Bell †) bevestigde weder het gevoelen, dat er eene glutineuse, later verbeenende zelfstandigheid door de randen der gebroken beenderen werd uitgezweet.

Brodie §) vond na eene week de gebroken uiteinden van eene weeke massa omgeven, het midden houdende tusschen kraakbeen- en bandweefsel, waarmede uitwendig de pezen en spieren vast verbonden waren. Na drie weken was deze massa door eene verspreide beenvorming en voortgaande vermeerdering der beenpunten verbeend, maar nog gemakkelijk van het been te scheiden, terwijl de aanhechting van spieren en pezen weder was opgeheven. Later was de onderlinge aaneenhechting der beenuiteinden vaster geworden, en werd de in den omtrek gevormde eallus weder opgeslorpt. Naar deze drie verschillende toestanden der nieuw gevormde stof onderscheidt hij drie tijdperken in de genezing der beenbreuken.

Eene reeks van experimenten, welke Miescher **) met konijnen nam, gaf de volgende resultaten:

Kort na de breuk vindt men rondom de gebroken beenuiteinden en tusschen de omringende spieren bloed uitgestort, terwijl een weiachtig exsudaat, oppervlakkiger gevormd, het geheele deel doet aanzwellen; in de mergholte is eene bloedprop gevormd. Door de opvolgende exsudative ontsteking, zwellen het celweefsel en de verbleekte spieren aan; het verscheurde periosteum hangt er naauw mede te zamen, en deze weefsels vormen dan eene roode elastische, gelijkmatige massa, die de breuk omgeeft en eenigzins bevestigt. Het beenmerg wordt dikker en witter, en is vaster aan de wanden van het kanaal geheeht; langzamerhand ontwikkelt zieh hieruit eene roode weeke massa, die eerst met de beenranden vast verbonden is en eindelijk met de uitwendige zachte deelen vergroeit (op den 5den dag). De zoo gevormde kapsel laat eene ruimte tusschen zich en het been over, die met eene roodachtige, lijmige vloeistof gevuld is; de van beenvlies ontblootte beenderen zijn onveranderd, glad; de randen der breuk noch verweekt, noch opgeslorpt, maar even ruw en scherp als in

*) Gendrin, *Descript. anat. de l'inflammation etc.*

†) B. Bell, *Knochenkrankheiten*, p. 21.

§) Brodie, *Ueber ungeheilte Knochenbrüche*, in v. Froriep's *Notizen*, Bd. 38, 1833, N°. 836, p. 348.

**) Miescher, l. c. p. 126, bij wien ook de geschiedkundige opgave der verschillende gevoelens, p. 110 s. q., meer in het breede kan gevonden worden.

den aanvang. De eerste vorming van den callus, die ten gevolge van de ontsteking van het been wordt te weeg gebragt, begint daar, waar het periosteum nog aan het been bevestigd is, dewijl hier de toevoer van bloed ongehinderd geschiedt. Eerst wordt hier eene half vloeibare, roodachtige stof afgezet, die allengs dikker wordt en vaster met het been dan met het beenvlies zamenhangt. Over het van beenvlies ontbloote gedeelte zich voortzettende, neemt zij een meerderen omvang aan en laat eene tusschenruimte tusschen zich en het been over; zij vormt twee lagen, waarvan de buitenste granuleus-vezelachtig, de binnenste kraakbeenig is. In de ruimte rondom de fragmenten wordt nu eene nieuwe stof gevormd, die van de wanden der beschrevene capsula uitgaande, tusschen de stukken indringt (Substantia intermedia Breschet); de beenuiteinden worden bedekt met eene weeke zelfstandigheid, die uit het merg uitgroeit en zich met de intermediaire stof vereenigt. Ondertusschen begint in het nieuwe weefsel de beenvorming en gaat tot zijne geheele verbeening voort; terwijl ook de van periosteum ontbloote oppervlakte der beenderen en de randen der breuk beginnen uit te zweeten en zich met eene geleiachtig-sponsachtige stof bedekken, waaronder het been zelf onveranderd blijft. Dat deze uitzweeting altijd later dan de vorige opgegevene begint, hangt daarvan af, dat de beenuiteinden van periosteum beroofd, geenen genoegzamen toevoer van bloed verkrijgen en dus niet spoedig in ontsteking geraken. Deze stof, meer uitgroeijende en verbeenende, stelt het eigenlijke vereenigingsmiddel daar, schoon ook de vroeger gevormde uitwendige callus, *blijvend* een bevestigingsmiddel oplevert. De substantia intermedia wordt niet, als de overige massa, in kraakbeen veranderd, maar kan alleen vezelig of lederachtig worden, gelijk Bonn van allen callus meende.

De nu geheel voltooide callus ondergaat nog eenige veranderingen; de cellulaire ruimten, die hij bevat, worden allengs grooter, smelten te zamen en vormen welhaast eene groote holte; dit geschiedt het eerst in het mergkanaal, hetwelk daardoor hersteld of door een nieuw vervangen wordt; zoodat Weber ten onregte beweerde, dat er altijd een tusschenschot tusschen de holten der beide fragmenten overbleef. Hier is geene opslorping werkzaam, maar eene verdere ontwikkeling der nieuwe beenmassa, die ook in den uitwendigen callus plaats heeft, waardoor zijn omvang waarschijnlijk met den tijd een weinig verminderd wordt; de oppervlakte verliest hare oneffenheden, wordt dikwijls even glad als het overige been en eindelijk met een nieuw beenvlies bekleed.

Uit dit alles trekt Miescher de volgende besluiten:

1. De callus komt uit het been zelf voort.

2. De vorming van waar kraakbeen gaat aan die van callus vooraf.

3. De verbeening gaat van het been uit en gelijkmatig voort, en geschiedt niet door afzonderlijk geplaatste beenpunten.

4. Het gebroken been ondergaat, gedurende de callusvorming, geene zintuigelijk waarneembare veranderingen.

5. Voorloopige callus, als eene zelfstandigheid, die later weder wordt opgeslorpt en verdwijnt, bestaat niet.

Verder moeten wij nog melding maken van drie natuurkundigen, die in de laatste jaren over de vorming van callus geschreven hebben, FLOURENS namelijk, VOETSCH en PAGET. Eerstgenoemde maakte in 1841 eene reeks van proefnemingen bekend met meekrap, betrekkelijk de voeding, groei en herstelling van het beenweefsel *), door welker uitkomst hij een warm voorstander van de geheele en bijna onveranderde theorie van DU HAMEL was geworden, niet slechts wat betreft het beenweefsel in gezonden toestand, maar ook in verwondingen en breuken, bij de vorming van beenweer. Hij neemt dus aan, dat het beenvlies, na de beleediging, rondom het gebroken been opzwelt en tot eene kraakbeenige massa wordt, die vervolgens, even als het gewone verbeenende kraakbeen, in eene ware beenzelfstandigheid overgaat. Bij de vermelding van deze theorie en van zijne waarnemingen, die haar bevestigen, voegt de schrijver eene bestrijding van de gevoelens, vroeger door HALLER tegen DU HAMEL verdedigd, maar maakt volstrekt geene melding van de meening van DUPUYTREN over dit onderwerp; zoodat hij vermoedelijk de onveranderde theorie van DU HAMEL meer aankleeft, dan zoo als zij door DUPUYTREN is uitgebreid geworden. Eene tweede onvolledigheid, die van meer belang is, bestaat daarin, dat FLOURENS, HALLER bestrijdende, geene melding gemaakt heeft van latere waarnemingen, die zijner eigene theorie niet gunstig waren, b. v. die van MIESCHER. De innige vasthechting van de nieuwgevormde stof, die als eene kraakbeenige massa de breuk omringt, met het beenvlies, hetgeen als hoofdbewijs wordt aangevoerd voor de verbeening van het periosteum, schijnt mij die stellige bewijskracht niet te bezitten, welke FLOURENS er aan toekent; want, wanneer het beenvlies de bron is van een uitzweetsel, dat, verbeenende, den callus vormt, is eene onafscheidelijke aaneenhechting tusschen beiden niet onnatuurlijk, en ook zonder verbeening van het periosteum te verklaren; hetgeen echter de mogelijkheid niet wegneemt, dat in sommige gevallen in het los aangezwollen beenvlies zelf een gedeelte van dit exsudaat wordt afgezet, en er zoodoende eene verbeening van periosteum plaats grijpe, die ech-

---

*) M. FLOURENS, *Recherches sur le développement des os et des dents*, in *Archives du Muséum d'histoire naturelle*, Tom. II, Paris 1841.

ter, wegens hare betrekkelijke zeldzaamheid, blijkt niet noodzakelijk te zijn voor het ontstaan van den callus en voor de genezing der beenbreuk; gelijk zij ook reeds door TROJA erkend werd als iets, dat niet behoefde, maar toch toevallig kon voorkomen. Over het algemeen komt de uiteenzetting van FLOURENS mij voor, weinig overtuigende kracht te bezitten en niet op te wegen tegen hetgeen door MIESCHER en later nog door VOETSCH in het midden is gebragt, om de vorming van den callus te bewijzen uit een exsudaat, door het been (MIESCHER) of door het beenvlies (VOETSCH) voortgebragt.

VOETSCH komt in zijne voorstelling *) in vele hoofdpunten met MIESCHER overeen, en is in andere daarentegen wezenlijk van hem onderscheiden. Beiden hebben zij zich tegen de theorie van DU HAMEL verklaard, en een door ontsteking voortgebragt exsudaat als den grond voor de opvolgende ontwikkeling van callus aangenomen. Maar, terwijl MIESCHER de zitplaats dier ontsteking en dus ook de bron dier uitzweeting in de beenuiteinden stelt, neemt VOETSCH aan dat zij in het beenvlies is gelegen, en wel: omdat de beenuiteinden niet veranderen, noch zich uitzetten, noch door sclerosis worden aangedaan, zoo als men bij eene in uitzweeting overgaande beenontsteking zou moeten verwachten; omdat het exsudaat altijd in de onmiddellijke nabijheid van het beenvlies wordt gevormd (het eerst in den hoek, die er gevormd wordt tusschen het been en het losgescheurde periosteum), en dat, wanneer hij een stuk van een pijpbeen door resectie wegnam, met zooveel mogelijke sparing van het beenvlies, op de gewone wijze eene callus-massa gevormd werd, om het verlies van zelfstandigheid te vergoeden, terwijl zulks daarentegen niet plaats greep, wanneer hij bij de resectie tevens het beenvlies van de overblijvende beenuiteinden wegnam, als wanneer er slechts een gering verbeenend exsudaat tot stand kwam, op de plaats waar het beenvlies eindigde. Een ander gewigtig punt, waarin hij van MIESCHER verschilt, is het verwerpen der callusvorming in twee tijdperken, welke door DUPUYTREN het eerst was geleerd en na hem door de meeste ziektekundigen als vorming van *cal provisoire* en *définitif* was beschreven, die door BRESCHET en VILLERMÉ was bevestigd, door MEDING met den naam van *zeitige* en *spätere Ossification* bestempeld, en ook door MIESCHER, in de beschrijving van het genezingsproces der beenbreuken, volgens eigene waarnemingen was aangenomen. Deze onderscheiding nu in twee verschillende callus-massa's, die aan twee verschillende vormingstijdperken beantwoorden, verwerpt VOETSCH, op grond dat eene herhaling der ontsteking, die den lateren callus moest te weeg brengen, zonder eenige kennelijke oorzaak, niet wel kan aangenomen wor-

*) A. VOETSCH, *Die Heilung der Knochenbrüche per primam intentionem.* Heidelberg, 1847.

den, en dat, bij den aanvang der tweede uitzweeting en bij de voortgaande gedaanteverandering der nieuwe zelfstandigheid, er altijd eene grensscheiding zou moeten overblijven, waardoor de voorloopige, oudere en dus verder in ontwikkeling gevorderde callus afgescheiden werd van den blijvenden, jongeren. Deze grensscheiding, welke Miescher en Rokitansky inderdaad aannemen, kon Voetsch, die de verbeening van het exsudaat met zijne mikroskopische onderzoekingen als op den voet volgde, nimmer waarnemen, en hij komt dan ook tot het besluit, dat de geheele callusvorming een doorgaand proces is, hetwelk met periostitis begint, met uitzweeting en kraakbeenige verandering van het exsudaat voortgaat, en met de verbeening der geheele massa, van binnen naar buiten voortgaande, eindigt. Hiermede verloor ook de *substance intermédiaire* van Breschet en Villermé, als overgang tusschen den voorloopigen en blijvenden callus, hare grootste waarde. Voetsch beschrijft haar als een bloed-coagulum met verschillende ontstekings-produkten vermengd, dat nooit eenigen organischen zamenhang met de beenuiteinden heeft, en wel het allerminst in een later tijdperk der genezing, als wanneer er slechts eene donker gekleurde en drooge zelfstandigheid van overblijft, die men gemakkelijk van de beenuiteinden kan verwijderen, terwijl zij juist hoe langer hoe vaster aan deze bevestigd moest worden, in gevalle zij de beteekenis had, die men haar gewoonlijk toeschrijft.

Paget eindelijk heeft voor eenigen tijd de aandacht gevestigd op het onderscheid, dat, volgens hem, bestaat in de wijze, waarop gebroken beenderen bij proefnemingen op dieren genezen, en in de genezing van beenbreuken bij den mensch. De beschrijving, zegt hij, van deze genezing, zoo als zij door Dupuytren en anderen, volgens waarnemingen op honden, vogels enz., gegeven is, kan slechts met groote wijzigingen op de beenbreuken, die bij den mensch voorkomen, worden toegepast. Met weinige uitzonderingen, kan, hetgeen gezegd is van uit- en inwendigen-, van voorloopigen- en blijvenden callus, van kraakbeen- en beenvorming in de mergholte en onder het beenvlies, slechts, om zoo te zeggen, rudimentair in beenbreuken bij den mensch waargenomen worden.

De Schrijver heeft zich door herhaalde nasporingen overtuigd, dat, in de gewone gevallen van beenbreuken, de nieuwe vereenigingsstof of callus uitsluitend tusschen de gebroken uiteinden wordt gevormd, dat die callus de ruimte aanvult tusschen over elkander geschovene stukken, maar deze stukken niet ringvormig omgeeft, gelijk de theorie van den voorloopigen callus vooronderstelt; terwijl daarentegen de vorming van een voorloopigen of zijdelings geplaatsten callus bij dieren, in den regel, voorkomt, vooral wanneer men jonge dieren voor de proefnemingen kiest.

Het bewijs voor deze bewering put de Schrijver uit de beschouwing van geheel ge-

nezen beenbreuken, die, hetzij de fragmenten tegen elkander geplaatst waren, in elkanders nabijheid zich bevonden, of wel ver vaneen stonden, alleen tusschen de fragmenten eene nieuw gevormde beenzelfstandigheid vertoonen, maar nimmer aan de buitenzijde, die van de overige fragmenten is afgekeerd. — Dat dit, zoo niet altijd dan toch zeer dikwijls, zelfs bij beenbreuken met splintering geschiedt, leeren menigvuldige voorbeelden in de verzameling van Hovius, alhier aanwezig. Dat men hier niet moet denken aan eene oorspronkelijke vorming van callus, die sedert is opgeslorpt geworden, besluit de Schrijver daaruit, dat men aan de buitenste oppervlakte der fragmenten den oorspronkelijken vorm en de eigenaardigheden van de gewone beenoppervlakte te duidelijk waarneemt, om te kunnen aannemen, dat zij door callus bedekt is geweest. Van de beschrevene genezingswijze wijken alleen de ribben en bij uitzondering ook het sleutelbeen af, daar de eersten gewoonlijk, het laatste somtijds door eenen ring van callus geheeld worden, die de fragmenten aan alle zijden omgeeft, zoo als dat van den voorloopigen callus wordt beschreven *).

Nadat ik aldus een kort en oppervlakkig overzigt gegeven heb van de vele gevoelens, welke ten opzigte der callusvorming geheerscht hebben, en die der jongste schrijvers als van het meeste belang, daarbij, zoo uitvoerig als mijn bestek toeliet, heb medegedeeld, wil ik nu tot de beschouwing der bij callus nieuwgevormde beenzelfstandigheid overgaan.

Wanneer de callus eenmaal voltooid is, biedt hij de meest mogelijke overeenkomst met het gewone been aan, hoewel men in vele opzigten meestal nog eenig verschil waarneemt. Wat de chemische zamenstelling betreft, besloot Howship †) uit de sterkere zamentrekking van den callus door de inwerking van hitte, dat hij een grooter gehalte aan dierlijke stof dan het gezonde beenweefsel bevatte. Dit vermoeden werd bevestigd door de uitkomsten van het scheikundig onderzoek, door Lassaigne en von Bibra bewerkstelligd. Zoo vond de laatste §) in eene callus-massa aan eene rib van Equus caballus een gehalte van slechts 51.53 pc. anorg. bestanddeelen, terwijl deze in de rib zelve 65,09 pc. der massa uitmaakten. Aan eene dergelijke massa aan de ulna van *Oriolus Galbula* bedroeg het gehalte aan anorg. stoffen 51,21 pc., tegen 76 pc. in het been van den opperarm, of 70,09 pc. van de dij. Hoogst waarschijnlijk zul-

---

*) *Lectures on the processes of repair and reproduction after injuries*, bij J. Paget, London, Wilson en Ogilvy, 1849, Lecture V,

†) Howship, t. a. p. bl. 103.

§) Dr. Freiherr Ernst von Bibra, *Chemische Untersuchungen über die Knochen und Zähne, u. s. w.* Schweinfurt 1844. S. 306.

len met der tijd deze anorg. bestanddeelen in hoeveelheid toenemen, zoo als schijnt te blijken uit de verschillende analyse van verschillende deelen derzelfde massa. VON BIBRA vond b. v. in een gedeelte van eene callus-massa aan het dijbeen van *Lepus timidus* anorg. bestanddeelen 36,56 pc., in een ander deel 43,53 pc., en in het dijbeen zelf 64,01 pc. LASSAIGNE vond in het inwendige eener callus-massa 51,5 pc. en in het uitwendige 50 pc. anorg. bestanddeelen. Het is dus waarschijnlijk, dat de verdere ontwikkeling eene vermeerdering van aardbestanddeelen medebrengt; of zij echter die van het gewone been in hoeveelheid ooit gelijk worden en of zij zich later boven de hier genoemde cijfers verheffen kunnen, is niet met zekerheid te bepalen. De opgaven van VON BIBRA betreffen callus, die, volgens de bijgevoegde afbeeldingen te oordeelen, in beide gevallen zijne volkomene ontwikkeling van maaksel had erlangd.

Maar niet alleen de chemische analyse, ook het fijnere anatomische onderzoek, door middel van het mikroskoop bewerkstelligd, kan en moet opheldering geven over de meerdere of mindere overeenkomst van den callus op zijnen hoogsten trap van ontwikkeling met het normale beenweefsel. Ten bewijze hiervan bied ik de volgende uitkomsten aan van het mikroskopisch onderzoek, dat ik van onderscheidene callus-massa's bewerkstelligd heb.

In de eerste plaats vermeld ik hier een specimen van een gebroken dijbeen, dat, ten gevolge van het overrijden door eene beladen kar, in tien of meer stukken verdeeld werd *). Het wordt door den Hoogl. BONN een uitstekend voorbeeld van de geneeskracht der natuur genoemd; want, hoewel de fragmenten eene duidelijk zigtbare verplaatsing ondergaan hebben, en zelfs sommige, die elkander vreemd waren, te zamen zijn vereenigd geworden, zoo is toch het been, op eene kleine kromming en verkorting na, niet van gedaante veranderd, en heeft er ook geene overtollige callusvorming rondom de fragmenten plaats gehad: hunne randen zijn slechts aaneengelijmd door eene nieuwe stof, die bij het mikroskopische onderzoek duidelijk beenligchaampjes vertoonde: sommige, die zich niet van die in het normale beenweefsel onderscheidden, andere, die grooter waren, plomp van gedaante of hunne stralen misten. In een der stukjes vond ik een dwars doorgesneden kanaal van HAVERS, waarin juist op de plaats der doorsnede een buisje zich inmondt: iets, wat ik hierboven in de inleiding reeds vermeld heb, en dat ik ook in andere praeparaten met meerdere of mindere duidelijkheid mogt waarnemen. In een ander stukje vertoonen zich, in den omtrek van ronde of eironde, meerendeels hunne stralen missende ligchaampjes, talrijke

*) ANDREAE BONN, *Descriptio thesauri ossium morbosorum Hoviani*, pag. 71, n°. 209.

dooreenloopende streepjes, voorzeker buisjes, die met de stralen der ligchaampjes overeenkomen (N°. 1) *).

Het volgende specimen betreft twee op dezelfde hoogte gebroken ribben, wier fragmenten door eene callus-massa, in den vorm van een rond tusschenschot, onderling vereenigd zijn. Meer naar de wervelen is er eene breede beenige plaat gevormd, die zich van den onderrand der eene, tot den bovenrand der andere rib uitstrekt †). In een stukje, uit laatstgenoemde plaat genomen, ziet men vele langwerpige ligchaampjes, die geene stralen vertoonen, maar in hunne rangschikking het beloop der kanalen volgen, die men in overlangsche rigting waarneemt; slechts op sommige plekken zijn de ligchaampjes verder ontwikkeld en gestraald; op enkele plaatsen ziet men ook afzonderlijke buisjes, die niet met ligchaampjes verbonden zijn, maar door hunne regthoekige plaatsing op de Haversiaansche kanalen hunne identiteit met de stralen bewijzen (N°. 2).

Nagenoeg hetzelfde vertoont zich in eene ruwe callus-massa, die de fragmenten van een schuins gebroken dijbeen vereenigt (N°. 3) §); in die, welke de over elkander geschoven einden van een gebroken sleutelbeen, als door een verdikten ring omgeeft en te zamen verbindt (N°. 4) **); in de zelfstandigheid van twee beenachtige verbindingsplaten, die door callusvorming, tusschen een scheen- en kuitbeen werden daargesteld, waarvan het eerste boven den binnensten enkel, het laatste in zijn bovenste gedeelte gebroken was (N°. 5) ††); alsmede in den callus van een gebroken dijbeen, waar de breuk in het bovenste gedeelte van het ligchaam, den hals en grooten draaijer plaats vond (N°. 6) §§). In al deze preparaten ziet men duidelijk zoowel ligchaampjes als kanalen. Over het algemeen vertoonen echter eerstgenoemden meer verschil in gedaante dan die van de normale beenzelfstandigheid, en is hunne regelmatige plaatsing, die in deze laatste zoo gemakkelijk in het oog valt, minder duidelijk te herkennen.

Het onderzoek van eene overvloedige massa callus, die de fragmenten van een met splintering gebroken dijbeen van een zwijn zoodanig vereenigt, dat er een valsch

---

*) Deze nommers zijn die der mikroskopische pareparaten zelve, berustende in de verzameling van den Hoogl. W. VROLIK.

†) A. BONN, l. c. p. 58, n°. 165.

§) A. BONN, l. c. p. 77, n°. 240.

**) A. BONN, l. c. p. 58, n°. 167.

††) A. BONN, l. c. p. 79, n°. 253.

§§) A. BONN, l. c. p. 66, n°. 203.

gewricht wordt gevormd door de stukken, die met eenen getanden naad in elkander vatten *), leverde het volgende op: ware beenligchaampjes, van stralen voorzien, zijn bijna nergens te ontdekken; maar rondom de kanalen, wier dwars afgesneden uiteinden zigtbaar zijn, bemerkt men ronde ligchamen zonder stralen, die eene onmiskenbare concentrische plaatsing om de kanalen vertoonen; zij zijn bevat in eene kraakbeenige massa, die op zeer doorschijnende plekken eene flaauwe aanduiding van concentrische ringen geeft en waardoor ieder kanaal in een eigen stelsel van kokers besloten is. Op eenigen afstand van de kanalen worden de bovengenoemde ligchamen meer opeengepakt en de massa dien ten gevolge donkerder, waardoor als het ware ringen rondom de kanalen gevormd worden, of, wanneer men een aantal kanalen te zamen beschouwt, een grof netwerk, in welks tusschenruimten de kanalen met hunne kokers geplaatst zijn (N°. 7). Het valt hier alweder in het oog, hoe vele punten van overeenkomst deze callus, in weerwil van het gemis van gestraalde ligchaampjes, met de ware beenzelfstandigheid aanbiedt.

Met den callus van gebroken beenderen komt ook eene andere beenzelfstandigheid overeen, die namelijk, welke zich rondom genecroseerde beenderen in de gedaante van eenen meer of min volkomen koker vormt. In een dergelijk specimen, waarbij een groot gedeelte van het linker scheenbeen, in verstorven toestand, door een witten, ruwen beenkoker omgeven is †), vond ik in dezen laatste de elementen van het normale beenweefsel terug (N°. 8).

Verreweg de meeste waarnemingen en proeven, die men ter opheldering van de callusvorming bij de onderscheidene schrijvers vermeld vindt, betreffen pijpbeenderen, die ook inderdaad, wegens de menigvuldigheid hunner breuken en verwondingen en het geringe gevaar voor het leven, dat deze beleedigingen medebrengen, eene betere gelegenheid tot waarneming opleveren, dan de platte beenderen van den schedel. Wil men toch de vorming van den callus bij dieren nagaan, door het kunstmatig teweegbrengen van beenbreuken aan de ledematen, dan kan men het genezingsproces in elk tijdperk van zijnen voortgang naar willekeur onderzoeken; terwijl de beenbreuken van den schedel, vooral wanneer zij met verlies van zelfstandigheid of verplaatsing van fragmenten gepaard gaan, zoo ligtelijk, gelijk bekend is, doodelijke aandoeningen der hersenen of hersenvliezen te weeg brengen, waardoor de callusvorming te spoedig wordt afgebroken of geheel en al verhinderd. Ondertusschen geloof ik toch dat Miescher te ver gaat, wanneer hij zegt: »*Raro enim in craniis ictu percussis rimam*

---

*) A. Bonn, l. c. p. 83, n°. 267 (zie fig. 2).

†) A. Bonn, l. c. p. 121, n° 409 (zie fig. 3).

nova substantia ossea expleri, sed solummodo margines aliquanto rotundari constat": want de voorbeelden dat eenvoudige beenwonden volkomen genezen, zijn toch zoo geheel zeldzaam niet. In het kabinet van HOVIUS zijn er verscheidene specimina van voorhanden, van welke ik straks nog eenige moet vermelden. Daarentegen zal wel niemand zijne uitspraak in twijfel trekken: »*rarissime foramina trepano facta tota substantia ossea explentur*:" want, men moge de oorzaak dezer zeldzaamheid stellen of met hem *) in de geringe hoeveelheid slagaderlijk bloed, die de schedel ontvangt, of met den Hoogleeraar G. VROLIK, in de ontstemming aller verrigtingen, door den hevigen schok, welken het geheele zamenstel bij het bekomen der hoofdwonde heeft geleden †), of in sommige meer toevallige omstandigheden: de zaak zelve is onloochenbaar, en wordt genoegzaam bewezen door de hooge zeldzaamheid van gevallen, waarin men na den dood een aanmerkelijk verlies van zelfstandigheid, door panboring geleden, geheel of zelfs gedeeltelijk hersteld heeft gevonden. Andere gevallen, waar men alleen uit het behouden blijven van den lijder en het allengs verdwijnen van de klopping der hersenen op de plaats der kunstbewerking, tot de reproductie van het been heeft besloten (LARREY, *Journal complémentaire du dictionnaire des sciences médicales*, Tom. VIII, p. 111), zonder dat zulks na den dood is gebleken, hebben volstrekt geene overtuigende waarde.

Naarmate derhalve de voorwerpen zeldzamer zijn, waarop men de herstelling der schedelbeenderen na verlies van zelfstandigheid duidelijk kan nagaan, naar die mate zijn zij kostbaarder en van meer gewigt, om sommige dwaalbegrippen omver te werpen en miskende waarheden aan den dag te brengen.

De dwaalbegrippen, hier bedoeld, zijn namelijk, dat de nieuwgevormde zelfstandigheid afkomstig zoude zijn van het beenvlies of van het harde hersenvlies: een gevoelen, waartegen zich LARREY en vooral SCARPA verklaarden, welke laatste een geval mededeelt van eene volkomen door beenzelfstandigheid gesloten trepaanwond, welke nieuwe beenmassa volkomen met het normale been overeenkwam en zoo innig met de randen der kunstmatige beenwond was zamengegroeid, dat men de grensscheiding onmogelijk met naauwkeurigheid zou hebben kunnen bepalen §): eene omstandigheid, waaruit wel mag besloten worden, dat de nieuwe beenvorming niet van het pericranium of van het harde hersenvlies, als eene abnormale verbeening dezer vliezen, is uitgegaan, hetgeen ook niet zou overeenkomen met hetgeen wij vroeger over de callusvorming

*) MIESCHER, l. c. p. 262.

†) G. VROLIK, *Over de wijze, waarop de opene ruimte in den schedel, na panboring en ander beenverlies, wordt aangevuld*, Amsterdam, J. MÜLLER, 1837.

§) A. SCARPA, *De anatome et pathologia ossium commentarii*, Ticini 1827.

in het algemeen, en bijzonder aan de pijpbeenderen, hebben aangevoerd. Ook schijnt de naauwe vereeniging, die SCARPA tusschen het nieuwgevormde beenstuk en de hersenvliezen en hersenen in het bovengemelde geval en na proefnemingen op honden meermalen waarnam, niet oorspronkelijk te zijn, maar eerst later te ontstaan.

Geeft ons het geval van SCARPA een voorbeeld van de volledige sluiting eener trepaanwonde door eene nieuwe beenmassa, van niet minder belang en uit den aard der zaak nog leerzamer is het voorwerp, door den Hoogleeraar G. VROLIK in de boven aangehaalde Verhandeling beschreven en afgebeeld, alwaar wij het genezingsproces in zijn eerste tijdperk waarnemen, dewijl de lijder zes weken na de kunstbewerking bezweek. In dien tusschentijd was de onregelmatige opening voor een groot gedeelte gesloten door een eigenaardig weefsel, dat de grootste overeenkomst vertoont met het weefsel, dat bij hydrocephalische schedels de tusschenruimten der vaneengeweken schedelbeenderen aanvult; evenmin als dit laatste zal het dus van eenen vliezigen aard zijn, maar wordt door den schrijver teregt voor de kraakbeenige grondlaag van het been erkend, waardoor de natuur hét verlorene ging herstellen langs denzelfden weg, waarop zij vroeger den geheelen schedel had gevormd. Op onderscheidene plaatsen heeft er zich in dit kraakbeenweefsel reeds been gevormd, onder de gedaante van kleine naaldjes en plaatjes, die reeds eene belangrijke uitgebreidheid beslaan. Hoewel het praeparaat niet toeliet er fragmenten tot mikroskopisch onderzoek af te nemen, liet mij eene naauwkeurige beschouwing met de loup geenen twijfel over aan de ware beenachtige natuur van dit weefsel. De gewigtige waarheid, welke de Hoogl. VROLIK hieruit afleidt, is deze, dat noch het beenvlies, noch het harde hersenvlies eenig deel aan het ontstaan van het nieuwe weefsel genomen hebben, dewijl beiden verwijderd zijn geworden, zonder het nieuwe en zachte voortbrengsel in het minst te beschadigen, zoodat er van beide vliezen zelfs geen spoor op de wondranden is overgebleven; dat aldus de bron der uitzweetingsontsteking en der opvolgende uitzweeting in de randen der beenwond moet gezocht worden, en dat de kraakbeenige grondlaag, eenmaal tot stand gekomen en een deel der bewerktuiging uitmakende, verbeent, even als de oorspronkelijk kraakbeenige schedel, gelijk er zich *Ossicula Wormiana et triquetra* in de fontanellen, en vooral in de kraakbeenige tusschenscheidsels van den schedel bij aangeboren waterhoofd, vormen.

Dat er van uit de randen der beenwonden van den schedel in het algemeen, en van die door panboring veroorzaakt in het bijzonder, eene uitzweeting plaats grijpt, wier voortbrengsel nieuwe beenzelfstandigheid is, volgt uit de waarnemingen, dat het uitgeboorde beenstuk, in de opening hersteld zijnde, somtijds weder met het been vergroeid is.

Bij proefnemingen op honden en katten, verkregen MERREM en VON WALTHER deze

uitkomst, en de laatste, die hetzelfde bij een getrepaneerden lijder beproefde, had de voldoening na drie maanden de inwendige beenplaat van het vroeger uitgeboorde stuk volkomen in den omtrek vereenigd te vinden, hoewel de uitwendige tafel in dien tijd afgestorven, door ettering losgemaakt en uitgestooten was. Bekend is de eerste proefneming van dien aard door JOB VAN MEEKEREN in het werk gesteld, die bij een' lijder, welke een gedeelte van den schedel door een' sabelhouw verloren had, met goed gevolg een beenstuk van dezelfde grootte en gedaante, uit den schedel van een hond genomen, daarvoor in de plaats stelde *). Dat dergelijke proefnemingen bij getrepaneerde lijders altijd minder gunstige uitkomsten zullen opleveren dan bij dieren, volgt natuurlijk uit de zeer ongunstige omstandigheden, onder welke de panboring als heelkundige bewerking gewoonlijk tot stand komt, en waarbij vooral de onregelmatigheid der wondranden in aanmerking moet komen, bijaldien er breuk der schedelbeenderen met indrukking van fragmenten voorafging; daarom wil CHELIUS deze handelwijze ook beperken tot de gevallen, waarin de trepanatie op eenen onbeschadigden schedel is geschied en er niets onregelmatigs in de schedelholte werd aangetroffen: twee omstandigheden, die wel zelden te zamen bij de panboring zullen voorkomen.

Thans overgaande tot de beschrijving van onderscheidene praeparaten uit het kabinet van HOVIUS, tot dit onderwerp betrekking hebbende en die ik mikroskopisch mogt onderzoeken, vermeld ik in de eerste plaats eenen schedel, welke aan de linkerzijde eene flaauwe aanduiding vertoont van eene gehouwen wond, die, van het jukbeensuitsteeksel van het voorhoofdsbeen, zich over het wandbeen heen tot aan den lambdanaad uitstrekte, maar volkomen genezen is. In de nabijheid echter van de plaats, waar de kroonnaad op den grooten vleugel van het wiggebeen uitloopt, heeft zich eene overvloedige massa callus gevormd, in de gedaante van een korten, naar voren omgekrulden hoorn, met eene gladde, door menigvuldige gaatjes doorboorde oppervlakte, in kleur met het normale been overeenkomende; eene dezer openingen is grooter dan de overige en geleidt naar een klein, trechtervormig kanaaltje in de zelfstandigheid van den hoorn †). Bij het mikroskopisch onderzoek bleken de elementen van het beenweefsel hier niet te ontbreken; kanalen en vooral beenligchaampjes waren hier zeer duidelijk, de laatste over het algemeen grooter dan ik ze gewoonlijk in normaal beenweefsel heb gevonden (N°. 9).

---

*) Zie over dit en de voorgaande waarnemingen: DIDERICUS VAN DOCKUM, *Disquisitio anatomico-pathologica de Cranii regeneratione.* Traject. ad Rhen. 1837.

†) A. BONN, l. c. p. 88, n°. 303. De Hooggel. S. noemt dit een *caput cornigerum*, en voegt er bij »*Sic affectos homines Dionysiacos* (*s. Bacchicos*) *quidam appellavere.*" HELIODORUS, *de osse excrescente.* Zie fig. 4.

Het tweede voorwerp, dat ik hier te vermelden heb, betreft den schedel van eenen man, die, in 28jarigen ouderdom, door den hoefslag van een paard aan het linker gedeelte van het voorhoofd getroffen werd. Er was geen spoor van breuk of splijting der beenderen te bemerken, en de zwelling, door de kneuzing veroorzaakt, werd spoedig opgeheven; maar eenigen tijd daarna ontstond er eene harde zwelling, die langzamerhand toenam, zonder pijn of ontstekingsverschijnselen, en zich over het linker gedeelte van den neus en het voorhoofd, over de slaapstreek en jukbeensboog van die zijde uitstrekte. De oogbol werd allengs uit den oogkuil gedreven, en de jukbeensboog puilde aanmerkelijk uit. Nadat het gezwel alzoo negentien jaren bestaan had, kwam er vochtgolving in, brak het open en ontlastte eenen dunnen, ichoreusen etter, waarbij zich eene woekerende uitgroeijing eener fungeuse massa voegde, die bleek voort te komen uit eene aan de buitenzijde der oogkas gevormde holte; de ichoreuse uitvloeijing bleef voortduren en later voegden zich daarbij bloedingen, die zoo rijkelijk waren, dat de lijder in eenen hydropischen toestand verviel; eindelijk bezweek hij, drie jaren na het openbreken van het gezwel, of twee en-twintig jaren na de beleediging. Het oogholte-gedeelte van het voorhoofdsbeen, het slaapgedeelte van het wandbeen, het oogholte- en slaap-gedeelte van het wiggebeen zijn tot een vezeldradig kraakbeen ontaard, dat de wanden van eene groote, diep voortgaande holte daarstelt, waarvan men den ingang aan de buitenzijde van de opening der oogkas ziet, die naar binnen verdrongen is, hare cirkelvormige gedaante verloren heeft en eenen onregelmatigen, langwerpigen vorm heeft aangenomen. Hier en daar bemerkt men in het beschrevene weefsel nieuwgevormde beennaalden. Onder het mikroskoop gebragt, vertoonden deze laatstgenoemden, althans waar zij het meest in ontwikkeling gevorderd schenen, duidelijke beenligchaampjes; kanalen kon ik daarentegen niet ontdekken, en het geheele weefsel scheen mij toe zich door eene groote onregelmatigheid te onderscheiden (N°. 10, Fig. 5.) *).

Een volgend specimen is van belang, dewijl het een voorbeeld oplevert der weder-aanhechting van een volkomen afgescheiden beenstuk des schedels. Aan het afgezaagde gewelf van den schedel ontdekt men namelijk eene cirkelvormig rondgaande scheur, welke de kruin omschrijft en door eenen kogel is veroorzaakt, die dat gedeelte van het hoofd heeft getroffen, zonder in den schedel door te dringen; de pijlnaad loopt midden over het beenstuk henen. De hereeniging heeft plaats gehad door middel van beennaaldjes, die van den eenen wondrand op den anderen over-

---

*) Zie het verhaal van dit merkwaardig geval en de breedere beschrijving van het voorwerp bij A. BONN, c. p. 53, n°. 160.

gaan *). Uit deze nieuwgevormde beennaaldjes heb ik kleine fragmenten tot mikroskopisch onderzoek toebereid en ook daarin beenligchaampjes gevonden, die echter onderling eene groote verscheidenheid van vorm vertoonen: eenige rond, andere langwerpig, niet alle van stralen voorzien, maar vele deze ook missende (N°. 11, Fig. 6.). Door de zuivere afscheiding van het beenstuk, zonder verdere breuk of indrukking der beenderen, kan dit voorbeeld gelijk gesteld worden met die gevallen, waarin de trepanatie is geschied bij eenen niet beleedigden schedel, en het uitgeboorde beenstuk in zijne plaats hersteld is geworden; waardoor de mogelijkheid blijkt, dat ook in die gevallen de hereeniging tot stand komt; en waaruit tevens kan opgemaakt worden op welke wijze zulks geschiedt, en dat het nieuwe weefsel, hetwelk de wondranden aan elkander verbindt, niets anders dan callus of, met andere woorden, nieuw beenweefsel is.

Wanneer wij al het bovenstaande in aanmerking nemen, dan komen wij gereedelijk tot het besluit, dat, van alle nieuw gevormde weefsels de callus de meeste overeenkomst aanbiedt met het normale beenweefsel; dat hij dezelfde elementen bevat en alleen in scheikundige zamenstelling eenigzins schijnt af te wijken, gelijk wij boven opgaven. Dit onderscheid in scheikundige menging zou niet onnatuurlijk het vermoeden kunnen opwekken, dat er ook nog wel eenig, daaraan beantwoordend verschil in maaksel zou kunnen bestaan: en dit verschil mogt ik inderdaad ontdekken. Reeds vroeger heb ik vermeld, hoe de structuur van de kraakbeenige grondlaag der beenderen duidelijk kan gemaakt worden door de inwerking van verdunde zuren, die verbindingen met den kalk der kalkzouten aangaan (*Ac. hydrochloricum*, *sulphuricum* enz.); hoe er zich dan kraakbeenige platen vertoonen, die de kanalen van Havers concentrisch omgeven, zooals zij in het verbeenend kraakbeen, bij de afzetting der kalkzouten, gevormd zijn geworden. Aan dezelfde bewerking heb ik onderscheidene stukjes callus onderworpen, maar altijd een zeer duidelijk onderscheid tusschen de kraakbeenige grondlaag van deze stof en die van het been aangetroffen. Ook hier verdwenen de beenligchaampjes en bleven de kanalen over, maar niet van concentrische ringen van kraakbeen omgeven, die het normale beenweefsel kenschetsen, maar veeleer in eene doorschijnende massa bevat, die geenerlei bijzonder maaksel vertoonde. De gevolgtrekking, hieruit af te leiden, is, dat wel dezelfde organische stof, welke aan het beenweefsel ten grondslag verstrekt, ook dien van den callus uitmaakt, maar dat zij, in stede van zich in afzonderlijke lagen rondom de vaten te rangschikken, eene gelijkvormige massa blijft daarstellen, waarin zich de kalkstof, zonder bepaalde orde, afzet; en dewijl de kraakbeenige platen ook de plaatsing der beenligchaampjes be-

*) A. Bonn, l. c. p. 49, n°. 149.

palen, moeten deze in den callus ook minder regelmatig verspreid voorkomen, en hunne plaatsbetrekking tot de Haversiaansche kanalen minder standvastig bewaren. Hoewel het mikroskopisch onderzoek van den callus zelven dit dan ook niet overal duidelijk aantoonde, was toch de regelmatige plaatsing der beenligchaampjes nergens zoo in het oog vallend, dat daardoor de geopperde gevolgtrekking zou gelogenstraft worden.

B. OSTEOPHYTVORMING — GEWRICHTSVERSTIJVING.

Onder dezen naam bedoel ik hier alleen die ziekelijke veranderingen in de gewrichten, waarbij hunne bewegelijkheid verloren is gegaan door de vorming van eene nieuwe beenmassa, die de gewrichtshoofden aan elkander verbindt, hetzij onder de gedaante van een tusschengevoegd middenstuk, hetzij als eene onregelmatige massa, waarin de gezamenlijke beenuiteinden zijn versmolten: zoodat ik alle zoogenaamde *onware* gewrichtsverstijvingen en die, welke door bandachtige voortbrengselen enz. te weeg gebragt worden, als niet tot ons onderwerp behoorende, buitensluit. De behandeling der gewrichtsverstijving in dezen zin schakelt zich in eene natuurlijke volgorde aan die van den callus; want, hoe verschillend ook de gevolgen van beiden mogen zijn, de bron, waaruit zij ontspringen, is dezelfde: een been is gebroken, de noodzakelijk daarmede gepaard gaande prikkeling van zenuwen en bloedvaten doet ontsteking geboren worden, en het voortbrengsel van deze ontsteking is een verbeenend exsudaat, de callus, waardoor de gebrokene uiteinden weder vereenigd worden; aan den anderen kant kan er eene dergelijke ontsteking, door welke oorzaak ook opgewekt, in een gewricht tot stand komen, die oorspronkelijk of bij opvolging de gewrichtsuiteinden der beenderen aandoet; het nu gevormde en evenzeer verbeenende exsudaat strekt zich van het eene beenuiteinde tot het andere uit, en ziedaar gewrichtsverstijving. De gevolgen zijn dus zeer verschillend: daar is het vereeniging van hetgeen in den normalen toestand niet gescheiden mogt zijn, dus genezing; hier tegennatuurlijke vereeniging van hetgeen gescheiden moest blijven, dus een ziekelijke toestand; maar de zaak zelve, het door beenontsteking veroorzaakte en verbeenende exsudaat, is in beide gevallen volkomen hetzelfde. Hier doet zich echter eene gewigtige vraag op: Is elke gewrichtsverstijving, die door eene nieuwgevormde beenmassa veroorzaakt wordt, het gevolg eener ontsteking der daarin betrokkene beenderen? Deze vraag, welke ik niet onvoorwaardelijk met *ja* mag beantwoorden, vereischt eene opzettelijke behandeling, die ik hier in weinige woorden wil laten volgen.

Dat de gewrichtsverstijving meestal het gevolg is eener gewrichtsontsteking en wel een betrekkelijk gunstige uitgang van haar tweede of derde tijdperk, is algemeen bekend. In het beloop der ziekte is er dan een vloeibaar, meer of min etterachtig exsudaat in de holte van het gewricht tot stand gekomen, dat het kraakbeenig bekleedsel der beenderen aantastte, oploste, tot verzwering bragt en het been zoodoende ontblootte; of, de ontsteking en ettering waren oorspronkelijk in het been zelf gezeteld, en de kraakbeenige omkorsting werd nu van binnen naar buiten aangetast, maar niet minder vernietigd; nu kunnen de ontbloote beenuiteinden, met elkander in aanraking komende, onderling vergroeijen, of, als zijnde de zitplaats van ontsteking, een plastisch exsudaat voortbrengen, dat eene tusschenstof daarstelt, die verbeent en de gewrichtsuiteinden der beenderen onbewegelijk te zamen verbindt. Daarom vindt men bij de volkomen ankylose het maaksel van het gewricht meestal geheel verloren gegaan, en ontdekt men geen spoor van de kraakbeenige omkorstingen. Of de gewrichtsverstijving ook van verbeening der banden, zonder aandoening der beenderen, kan afhangen, is moeijelijk te beslissen. De ontsteking der banden in zulk een' hoogen graad als vereischt wordt om een zoo belangrijk exsudaat voort te brengen, gaat toch meestal met ontsteking der beenderen gepaard; en wanneer ook de nieuwgevormde beenmassa alleen den loop der banden volgt en daardoor oogenschijnlijk het meest zuivere beeld eener ossificatie dier banden vertoont, dan nog zal de bron der nieuwe vorming waarschijnlijk in het been te zoeken zijn, dat, in ontsteking verkeerende, die soort van osteophyten voortbragt, welke Rokitansky met den naam van griffelvormig osteophyt bestempeld heeft, en die zich langs de banden, van het eene been tot op het andere, voortzetten. Hetzelfde neemt men niet zelden aan de voorzijde der ruggegraat bij oude lieden waar, doordien zich over de uitgestrektheid van verscheidene wervelligehamen een osteophyt ontwikkelt (het lavavormige, volgens Rokitansky), dat ligtelijk voor het verbeende *lig. longitudinale ant.* zou kunnen gehouden worden, indien men niet dien band, veelal ongeschonden en ook het exsudaat bedekkende, voor de wervelen zag henenloopen. Verder komt eene verbeening der banden, zonder voorafgaande ontsteking, als eenvoudige ouderdoms-verandering, nimmer in die uitgebreidheid voor, dat zij gewrichtsverstijving zou kunnen veroorzaken; dit valt althans niet te betwijfelen voor gewrichten met eene groote bewegelijkheid begiftigd, wier banden bij gevolg eene aanmerkelijke uitgebreidheid bezitten. Eenigzins anders schijnt het gelegen te zijn met de synarthrosen, in welke de tegen elkander stootende beenoppervlakten met eene dunne kraakbeenige laag bekleed zijn, en vaneen gescheiden worden door eene schijf van eene vezeldradig-kraakbeenige zelfstandigheid. Deze geledingen schijnen somtijds zonder voorafgaande ontsteking te

kunnen verbeenen, door eene voortgaande ontwikkeling van het kraakbeenige tusschenweefsel tot beenzelfstandigheid. De voorbeelden van eene dergelijke zamensmelting van beenderen, waardoor elk spoor van grensscheiding is verloren gegaan, zonder dat er, uit- of inwendig, teekenen bestaan, waardoor men eene voorafgegane beenziekte zou kunnen vermoeden, zijn zeldzaam, vooral in de schaambeens-geleding, zoodat sommigen die geheel ontkend en voor onmogelijk verklaard hebben. Een voorwerp in het museum van den Hoogleeraar G. Vrolik voorhanden, waarvan hij voor eenige jaren de beschrijving en afbeelding in het licht heeft gegeven *), mag als een zeldzaam en uitstekend bewijs der mogelijkheid van zulk eene verbeening aangevoerd worden.

Uit deze beschouwingswijze zou misschien teregt kunnen worden afgeleid, dat de behandeling dezer zaak niet behoort tot het onderwerp van dit hoofdstuk, en eigenlijk gebragt moest worden tot de verbeening der kraakbeenderen, die wij later moeten beschouwen. Ten einde echter geene verwarring te veroorzaken door de scheiding van twee naauwverwante zaken, die geene juiste grensscheiding tusschen zich toelaten, wier gemeenschappelijke zitplaats in het gewricht is en die dezelfde uitkomst, de verstijving namelijk van dat gewricht, hebben, wil ik liever ook hier de verbeening der synarthrosen behandelen, na vooraf het bovenstaande te hebben aangemerkt, ten opzigte van de oorzaak, waaraan zij in zeldzame gevallen haar ontstaan te danken heeft.

In de eerste plaats verdient het straks vermelde voorwerp uit het *Musaeum Vrolikianum* onze aandacht. Het is het bekken eener vrouw van middelbaren leeftijd, in hetwelk de beide schaambeenderen zich in elkander voortzetten alsof zij nimmer van elkander gescheiden waren geweest, zonder eenige oneffenheid van de oppervlakte of verandering van weefsel, die eene voorafgegane ziekte van het been zoude kunnen doen vermoeden. Over dit laatste kan men vooral oordeelen door de beschouwing van de doorsnede, die regthoekig op de rigting van het gewricht is bewerkstelligd, door dat de onderste helft van de schaambeensgeleding is afgezaagd. Inwendig onderscheidt zich het nieuwe, abnormale weefsel in niets van het omringende, zoodat men de plaats, waar de scheiding moest bestaan, op het gezigt niet kan herkennen. Alleen ontdekt men in het midden eene kleine plek, waar de verbeening niet heeft plaats

---

*) G. Vrolik. Over eene volkomene gewrichtsverstijving der heilig-, darm- en schaambeenderen, enz. Amsterdam, J. Muller, 1841. (De S. leidt uit het verschil in anatomisch maaksel tusschen de *Symphysis pubis* en *sacro-iliaca* af, dat de verbeening der eerste zal bestaan in de afzetting van beenstof in het *fibro-cartilagineuse* tusschen-weefsel, bij die der laatste in eene onmiddellijke ineengroeijing der gewrichtsvlakten).

gegrepen, hetgeen den Hoogl. G. Vrolik doet besluiten, dat op die plaats de vezelig-kraakbeenige stof heeft ontbroken, wier verbeening tot de gewrichtsverstijving aanleiding gaf. Onderscheidene stukjes, die ik op de plaats der tegennatuurlijke ineensmelting van de beenmassa afnam en tot het onderzoek toebereidde, vertoonden alles wat het been kenmerkt, en lieten vooral talrijke en zeer duidelijke beenligchaampjes ontdekken (N°. 12) *).

Een dergelijk voorbeeld, hoewel veel minder volmaakt, van den overgang der *synchondrosis pubis* in eene *synostosis*, bevindt zich in het kabinet van Hovius. Het betreft de schaambeensgeleding uit het bekken van een paard; van voren gapen de beenderen vaneen; van achteren zijn zij als door eenen naad vereenigd, die echter in het midden geheel verdwijnt, zoodat aldaar de zamengroeijing volledig is †). Het mikroskopisch onderzoek van beenstukjes, van die plek afgescheiden, leverde volstrekt dezelfde uitkomst als van het vorige voorwerp op (N°. 13).

Zoodanige zamensmelting der schaambeenderen vinden wij meer in de dierenwereld. Bij den *Pteropus edulis* staan de schaambeenderen, even als bij alle vledermuizen, ver van elkander en laten daardoor eene ruimte over, die door een' band gesloten wordt; hier is dus de vezelig kraakbeenige schijf, die bij den mensch bestaat, tot eenen vezeldradigen band verlengd. Verbeening van dezen band, ten gevolge van eene voortgaande ontwikkeling in verder gevorderden leeftijd, is hier misschien geene zeldzaamheid; een voorwerp althans, mij door den Hoogl. Vrolik verstrekt, levert een voorbeeld op, dat de verbeening volledig tot stand kan komen, zoo dat het bekken ook van die zijde gesloten wordt. Dat deze nieuwe zelfstandigheid eene ware beenmassa is, bewees het mikroskopisch onderzoek ten stelligste. De beenligchaampjes zijn in groot getal voorhanden, en onderscheiden zich vooral door hunne dikke stralen (N°. 14) §). Daar de oorsprong dezer verandering in niets anders kan bestaan, dan in eene allengs plaats grijpende afzetting van beenstof in het vezelige weefsel, waaraan geene ontsteking deel heeft, heldert dit voorbeeld tevens hetzelfde verschijnsel bij den mensch op, dewijl wij *per analogiam* mogen besluiten, dat ook daar dezelfde verandering van denzelfden oorsprong afkomstig zal kunnen zijn.

Van de zamengroeijing van het darm- en heiligbeen heb ik een voorbeeld in het kabinet van Hovius gevonden, aan de regterzijde van het bekken van eenen vol-

---

*) Zie fig. 7.

†) A. Bonn. l. c. p. 18, n°. 116.

§) Zie fig. 8.

wassenen man voorkomende *). De zamengroeijing is niet volkomen en waarschijnlijk een gevolg van ontsteking, waardoor eene eenigzins rijkelijke nieuwe beenmassa is gevormd, die zich in haar fijn, anatomisch maaksel volstrekt niet van het normale beenweefsel onderscheidt; de beenligchaampjes vertoonen zeer fraaije vormen, andere zijn ongestraald (N°. 15).

Zeer opmerkelijk is een ander specimen, uit hetzelfde kabinet, van een heupgewricht, dat, door eenen kogel getroffen, zoodanig werd beleedigd, dat het hoofd van het dijbeen ontwrichtte en zich tegen de buitenvlakte van het darmbeen plaatste; tevens werd de rand van de heupkom gebroken, gelijk ook het dijbeen in het bovenste gedeelte van zijn ligchaam; het benedenstuk, dat voorbij het bovenstuk is geschoven, is bij opvolging door caries aangedaan en bevat een' bewegelijken beensplinter; het hoofd van het dijbeen eindelijk, dat zich verkleind en misvormd vertoont, is door eene nieuwe beenachtige massa op zijne nieuwe plaats onbewegelijk aan het darmbeen bevestigd, zoodat er in dit geval, dat doodelijk afliep, tegelijk beenbreuk, ontwrichting, caries en ankylosis bestaan †). De zamengroeijing van het dijbeenshoofd met het darmbeen is voorzeker het uitvloeisel van eene in uitzweeting overgaande ontsteking van het hoofd geweest, ten gevolge van de verwonding. De aanhechting immers kwam spoedig tot stand (de lijder bezweek omstreeks drie maanden na de verwonding), en de nieuw gevormde stof is volkomen beenachtig; want bij het mikroskopisch onderzoek vertoont zij de elementen van het beenweefsel. Vooral zijn ook hier de beenligchaampjes duidelijk, welgevormd en regelmatig geplaatst (N°. 16).

Hoe, ten gevolge van ontsteking met nieuwe beenvorming, het geheele maaksel van een gewricht kan verloren gaan, blijkt uit een specimen, in het kabinet van Hovius voorhanden, waarin het regter heupgewricht zoodanig door ankylosis is aangedaan, dat de heupkom met het dijbeenshoofd volkomen is te zamengesmolten en die beide beenderen een vast en doorloopend beenstuk uitmaken, waarin zelfs op de doorsnede geene duidelijke grensscheiding is te ontdekken §). Onder deze omstandigheden was het allezins moeijelijk een stukje te kiezen, waarvan men zeker zoude zijn, dat het ten gevolge der ontsteking nieuw gevormd was. In dit opzigt heb ik alleen op de plaatsing kunnen afgaan, waar ik de vroegere grensscheiding tusschen het hoofd des dijbeens en de heupkom vermoedde. De uitkomst van het onderzoek stemde volkomen overeen met hetgeen van de vorige preparaten is opgeteekend.

*) A. Bonn, l. c. p. 42, n°. 113.

†) A. Bonn, l. c. p. 42, n°. 116.

§) A. Bonn, l. c. p. 42, n°. 115.

Welgevormde beenligchaampjes zijn zonder eenigen twijfel voorhanden; maar met en nevens deze vindt men ook vele ligchamen, die alleen in zoo verre van de beenligchaampjes verschillen, dat zij de stralen missen. Op andere plekken, vooral de meest doorschijnende, treft men ook kleine buisjes aan zonder holten, waarmede zij inmonden, d. i. stralen zonder beenligchaampjes (N°. 17). Dat de stralen in den vorm van buisjes ook afzonderlijk voorkomen, standvastig bij vele visschen met beenig geraamte, bij uitzondering in het normale en ziekelijk gevormde beenweefsel der zoogdieren, en dat de overeenkomst dier afzonderlijke buisjes met de stralen der beenligchaampjes door hare betrekking tot de Haversiaansche kanalen bewezen wordt, heb ik in de inleiding reeds vermeld.

Wij spraken boven met een woord van de nieuwe beenvorming, waaraan Rokitansky den naam van lavavormig osteophyt heeft gegeven, dewijl zij eene laag vormt van eene massa, die het voorkomen heeft, als ware zij in vloeibaren toestand over het been uitgegoten en daarna gestold. Een voorbeeld daarvan uit het *Musaeum Vrolikianum* mogt ik onderzoeken, alwaar de nieuwe beenvorming als eene dunne laag zich over de voorzijde van verscheidene ruggewervelen uitstrekt en, oppervlakkig beschouwd, een vezelig maaksel vertoont met overlangsloopende vezelen, alsof het slechts de verbeening van eenen band was. Bij het mikroskopisch onderzoek kenmerkt zich hier het beenweefsel in al zijne volkomenheid; beenligchaampjes zijn zoo talrijk aanwezig, dat zij bij eene geringe vergrooting uitgebreide vlekken vormen, waarin niets te onderscheiden is; bij eene sterkere vergrooting doen zij zich langwerpig voor, van talrijke stralen voorzien, die op vele plaatsen zeer duidelijk met elkander inmonden; bij opvallend licht vertoonen zij zich als onregelmatige melkwitte vlekken op een donkeren grond. Dewijl het stukje eene overlangsche doorsnede daarstelt, ziet men de Haversiaansche kanalen ook in dezelfde rigting en altijd, even als in het normale beenweefsel, ter weêrszijde begeleid van eene rij beenligchaampjes, die hunne stralen naar het kanaal afzenden en zich dus niet onduidelijk als vertakkingen van het kanaal doen kennen, waardoor zijne ruimte zich naar alle zijden voortzet en uitbreidt. De overeenkomst met het gewone beenweefsel wordt dus hier niet alleen door de aanwezigheid van dezelfde elementen aangetoond, maar ook door dezelfde regelmatige rangschikking dezer elementen nader bewezen (N°. 18) *).

Eene daarmede overeenkomende beenvorming, die tusschen de doornvormige uitsteeksels van de rugwervelen bij een paard had plaats gehad, en eene dergelijke tusschen de ribben bij een mensch, leverden nagenoeg dezelfde uitkomst op bij het

---

*) Zie fig. 9.

mikroskopisch onderzoek, hoewel de rangschikking der elementen niet zoo regelmatig en de betrekking der beenligchaampjes tot de kanalen niet zoo duidelijk was (N°. 19, 20). Hetzelfde kan in het algemeen gezegd worden van de overige voorbeelden van gewrichtsverstijving, die ik in de gelegenheid was te onderzoeken: namelijk, drie specimina van zamensmelting der verschillende beenderen, die het voetgewricht vormen, bij een van welke er tevens kleine afzonderlijke osteophyten op het scheenbeen aanwezig zijn, die bij het onderzoek hetzelfde maaksel vertoonen, dat de nieuwgevormde beenmassa in het gewricht aanbiedt; verder een voorbeeld van ankylosis van het kniegewricht en een van het elleboogs-gewricht. Nergens worden de beenligchaampjes gemist; maar wel zijn zij niet overal even menigvuldig, niet overal even welgevormd, niet overal even duidelijk aanwezig (N°. 21, 22, 23, 24, 25, 26).

Alvorens dit hoofdstuk te besluiten, zou ik hier nog melding moeten maken van de nieuwe beenvorming in en op een been, de *hyperostosis interna* en *externa*. Na hetgeen hier boven is aangevoerd, zal eene bloote vermelding voldoende zijn; het laat zich toch reeds *à priori* met eene onbedriegelijke zekerheid vaststellen en het is reeds in het begrip der zaak zelve gelegen, dat bij eene *hyperostosis* of ware hypertrophie van het been, de nieuwgevormde elementen noodzakelijk met het beenweefsel moeten overeenkomen. De veranderingen, die het been zelf bij de *hyperostosis interna* ondergaat, de vermeerderde zwaarte, digtheid en hardheid, de *osteosclerosis*, zijn alleen afhankelijk van de vermeerdering van beenweefsel, waardoor de nog overige holten en ruimten (in de schedelbeenderen b. v. het diploë) worden aangevuld. Ik heb geene mikroskopische waarnemingen hierbij te voegen, maar verwijs naar de beschrijving van eenen door *hyperostosis* aangedanen schedel uit het *Musaeum Vrolikianum*, onlangs in het licht verschenen *), waarin ook nog de opgave voorkomt van eenen dergelijken door WENZEL GRUBER onderzocht. De uitkomst van beide nasporingen kan strekken om het bovengezegde te bevestigen, dat ook niet minder van toepassing is op de *hyperostosis externa*, die, zich in de meeste gevallen tot eene kleine uitgebreidheid beperkende, in den vorm van *exostosis* voorkomt. Wat is de *hyperostosis externa diffusa* toch anders dan een laagsgewijs op de oppervlakte van het been te weeg gebragt *osteophyt*, en de gewone *exostosis* anders dan een *osteophyt* van eene tepel-, griffelvormige of andere gedaante? Hetgeen dus over de *osteophyten* bij de behandeling

*) G. VROLIK, *Specimen anatomico-pathologicum inaugurale de Hyperostosi Cranii*, Amstel. 1848. De schrijver vond bij het mikrosk. onderzoek volstrekt geene teekenen, die eene verandering in het gehypertrophiëerde beenweefsel zouden aanduiden, en de verschijnselen, die W. GRUBER als onderscheidingsteekenen opgeeft, komen te dikwijls in normaal en abnormaal beenweefsel voor, om die als kenschetsend voor de *hyperostosis* aan te merken.

der gewrichtsverstijving in het midden werd gebragt, is ook op deze van toepassing, zoodat wij in het algemeen den regel bevestigd zien, welken ik bij den aanvang van dit hoofdstuk opperde, dat de voortbrengselen der beenontsteking in hunne volkomene ontwikkeling een weefsel daarstellen, dat, van alle pathologische vormsels, de meeste overeenkomst met het normale beenweefsel aanbiedt.

HOOFDSTUK II.

VERBEENING VAN HET KRAAKBEENWEEFSEL.

De verbeening der kraakbeenderen, die zoo menigvuldig voorkomt, moet in de meeste gevallen als eene voortgaande ontwikkeling beschouwd worden, overal namelijk, waar een nieuw regelmatig beenweefsel de plaats van het vorige kraakbeenige heeft ingenomen. In andere gevallen gaat het regelmatige maaksel door het verbeenings-proces verloren, zonder dat er een ander natuurlijk en hooger zamengesteld weefsel in de plaats treedt; dan bestaat de verbeening in eene zoogenaamde incrustatie, en de gedaanteverandering is eene retrogressive; de ribbenkraakbeenderen leveren van beide veranderingen voorbeelden op, maar die van de laatste zijn verreweg de menigvuldigste. De onderwerpen, die wij in dit hoofdstuk te behandelen hebben, kunnen gevoegelijk gerangschikt worden, naar het verschil van kraakbeenweefsel, waarin de verbeening voorkomt, en wij zullen daarom bij opvolging beschouwen: de verbeening van het ware kraakbeen, die van het vezeldradige kraakbeen, en ten slotte de verbeening, die men niet zelden in kraakbeenige voortbrengselen van ziekelijken groei, de *enchondromata* waarneemt.

Van de verbeening der ware kraakbeenderen leveren die van het strottehoofd en de ribben de menigvuldigste voorbeelden op. Deze menigvuldigheid kan men uit geene toevallige oorzaken, geene lang aanhoudende congestie of ontsteking verklaren· hare oorzaak is ongetwijfeld gelegen in de eigenaardige voorbeschiktheid tot verbeening, die het kraakbeenweefsel van nature eigen is. De eerste en belangrijkste omstandigheid, die dit gevoelen komt ondersteunen, is gelegen in de volstrekte overeenkomst tusschen het ware, blijvende kraakbeenweefsel en het verbeenende, dat is, de kraakbeenige grondlaag der beenderen, alvorens de phosphor- en koolzure kalkzouten in haar zijn afgezet geworden. Over deze gelijkvormigheid stemmen alle natuuronderzoekers met elkander in. Er bestaat namelijk eene waterheldere grondzelfstandigheid, die geen bijzonder maaksel vertoont, overal gelijkvormig is en zich hoogstens zoo

fijn korrelig voordoet, dat de oppervlakte eenigzins op matglas gelijkt; in deze zelfstandigheid zijn hier en daar ligchaampjes verspreid, die eene langwerpig ronde gedaante vertoonen; of deze ligchaampjes al dan niet holten zijn, is moeijelijk te bepalen; hun gemis van zamendrukbaarheid schijnt voor het laatste te pleiten. Maar indien zij holten zijn, dan moeten zij noodzakelijk eigene wanden bezitten, daar men ze op de doorsnede dikwijls ziet uitpuilen, vooral in het kraakbeenig middenschot van den neus. HENLE houdt de kraakbeenligchaampjes voor zelfstandige cellen, dat zijn holten, die met een eigenaardig vlies bekleed zijn, hoewel hij ook erkent, dat er vele holten gevonden worden, waarin men geen afzonderlijk bekleedend vlies kan ontdekken, hetgeen hij daaraan toeschrijft, dat dit vlies met de intercellulair-zelfstandigheid versmolten is *). In deze holten zijn cellen bevat, somtijds tot vier in getal, die ronde, eironde, hoekige, grofkorrelige of gladde kernen bevatten. Dikwijls ziet men het kernligchaampje ontbreken, maar hetgeen de opmerking meer verdient, is, dat het zich, in een zeker tijdperk van de ontwikkeling der kern, in een vetdroppeltje kan veranderen: iets, dat in een nog zeer duister, maar toch onmiskenbaar verband met de verbeening van het kraakbeen schijnt te staan. Hetzelfde weefsel nu, waarvan wij hier kortelijk de hoofdpunten hebben opgeteekend, vindt men terug, zoowel in het ware kraakbeen, als in het verbeenende, vóór de verbeening; en, wanneer men nu mag aannemen, dat in het maaksel van een deel een der voornaamste oorzakelijke momenten van zijne opvolgende gedaanteveranderingen gelegen is, ligt de gevolgtrekking voor de hand, dat ook het blijvende kraakbeen eene bijzondere en eigenaardige voorbeschiktheid tot verbeening moet hebben; hetgeen nog bovendien wordt bevestigd door zoo vele voorbeelden aan de vergelijkende ontleedkunde ontleend, die bewijzen, dat de verbeening van ware kraakbeenderen, als pathologisch voortbrengsel bij den mensch, niet zoo geheel en al op zich zelve staat, maar zich aansluit aan dergelijke voortbrengselen, die als physiologische toestand hier en daar in de dierenwereld worden aangetroffen. Wanneer men nu tegen deze bewering wilde aanvoeren, waarom dan niet alle ware kraakbeenderen in den regel verbeenen, of welke de omstandigheden zijn die hen hierin verhinderen, dan zouden wij deze vraag voorzeker niet kunnen beantwoorden, maar tevens moeten wijzen op die onbekende kracht, die zich in de ontwikkeling van het ligchaam zigtbaar openbaart, die aan elk deel een standvastigen typus van weefsel en vorm heeft gegeven, die de verbeening der wandbeenderen in hunnen knobbel doet beginnen, die de voorhoofdsfontanel eerst lang na de geboorte tot sluiting brengt, enz. enz.

---

*) HENLE, l. c. p. 794.

In sommige ware kraakbeenderen ontwikkelen zich ook fijne strepen, die dikwijls het voorkomen hebben, alsof zij uit aaneengeschakelde korreltjes waren zamengesteld; zij zijn bleek van kleur, maar, opeengehoopt, geven zij aan het kraakbeen een geelachtig aanzien. Zij worden het duidelijkst aangetroffen in de ribbenkraakbeenderen en in het schildvormig kraakbeen van het strottehoofd; in de eerstgenoemden loopen zij van uit het middelpunt straalsgewijs naar den omtrek, in het laatste parallel en van de uitwendige naar de inwendige oppervlakte. Door behandeling met azijnzuur worden zij niet opgelost, maar komen daardoor even als de kraakbeencellen, ten gevolge van de oplossing der intercellulair-zelfstandigheid, duidelijker voor den dag. De ontwikkeling dezer vezelen schijnt in een oorzakelijk verband te staan met de verandering der celkernen in vet, dewijl beiden altijd vereenigd voorkomen. Eene andere merkwaardigheid, waar HENLE de opmerkzaamheid op vestigt, is, dat deze vezelvorming tevens in verband staat met de neiging tot verbeening; kraakbeenderen toch, van wier verbeening men nimmer voorbeelden heeft gezien, zoo als de kraakbeenige omkorstingen van de gewrichten en de kraakbeenderen van den neus, vertoonen ook geen spoor van deze vezelen *). Of deze vezelvorming ook in hoogen ouderdom toeneemt en als het ware een voorbode der naderende verbeening daarstelt, is niet bekend en heeft, voor zoo ver mij bewust is, nog nimmer het onderwerp van een opzettelijk onderzoek uitgemaakt. Het zij mij dus hier vergund de oplettendheid te vestigen op het verband, dat er tusschen de ontwikkeling van vezelen in het kraakbeen, de verandering der celkernen in vetdroppels, en de verbeening bestaat, zonder den aard van dit verband nader te kunnen bepalen.

In overeenstemming met de gelijkheid van weefsel, die wij zoo straks vermeld hebben, geschiedt ook de verbeening van het ware kraakbeen op dezelfde wijze, als die van de oorspronkelijke kraakbeenige grondlaag der beenderen. Reeds in den volkomen normalen toestand, wanneer er nog geen spoor van verbeening aanwezig is, neemt men niet zelden waar, dat de cellen zich met fijne, scherp omschrevene kogeltjes vullen, die van den fijn korreligen cytoblast wel te onderscheiden zijn.

HENLE oppert het vermoeden, dat het misschien aardachtige nederzettingen zijn, dewijl zij althans zeer veel overeenkomst vertoonen met de beginselen van dergelijke afzettingen, die de zoogenaamde verbeening der slagaderen vertoonen. Dat zij echter niet met de verbeening van het kraakbeen in verband staan, is duidelijk, dewijl er bij een vooronderstelden voortgang van hare ontwikkeling slechts eene vormelooze ophooping van kalkzouten zou ontstaan: eene incrustatie, die wel dikwijls in de

*) HENLE, l. c. p. 798.

ribbenkraakbeenderen plaats heeft, maar geheel iets anders daarstelt dan de ware verbeening, waarvan men in het strottehoofd de schoonste voorbeelden aantreft en die geheel en al met de gewone verbeening van de oorspronkelijke grondlaag der beenderen overeenkomt. Deze toch begint met de ontwikkeling van kanalen uit rondachtige holten, die zich in de lengte-afmeting vergrooten en niets anders zijn dan de moedercellen of de vroeger vermelde kraakbeenholten, welke ook reeds vooraf tot groepen vereenigd worden waargenomen; deze holten stooten tegen elkander, totdat zij, ten gevolge van de opslorping der middenschotten, tot een doorloopend kanaal te zamenvloeijen. Ondertusschen verschijnen er ook zijdelingsche kanalen, die de vorige onderling verbinden, hetzij door dat zich, volgens VALENTIN, uit twee naburige kanalen zijspruiten ontwikkelen, die naar elkander toegroeijen en zamensmelten, hetzij dat eene holte, tusschen twee kanalen gelegen, zich in hare dwarse doormeting verlengt en met de beide, ter weêrszijde gelegen kanalen vereenigt. Door de menigvuldige inmonding dezer kanalen wordt een netwerk daargesteld, en verkrijgt het kraakbeen een sponsachtig aanzien. De tusschenruimte, die er tusschen deze kanalen of deze rijen van moedercellen overblijft, wordt nu door kalkaarde doortrokken en daardoor in eene vaste massa veranderd, zoodat de tusschenliggende holten duidelijker te voorschijn komen. Gedurende den voortgang dezer verbeening van de intercellulair-zelfstandigheid worden de jongere cellen, in de moedercellen bevat, allengs opgeslorpt en verdwijnen, zonder eenig spoor over te laten. Reeds voor dat deze veranderingen tot stand zijn gekomen, vertoonen zich de beenligchaampjes en hunne stralen als ledige ruimten, zonder dat men echter eenig verband tusschen beiden kan waarnemen; later worden zij ook met kalkaarde gevuld, of hunne wanden er althans mede bedekt, (welk laatste gevoelen, om vroeger opgegeven redenen, waarschijnlijker is *)), en daarmede de verbeening voltooid.

Dit beloop van het verbeeningsproces, dat bij de vorming van het normale beenweefsel veelvuldig is nagespoord en door MIESCHER en HENLE breedvoeriger beschreven, grijpt ook in het blijvende, ware kraakbeen plaats, wanneer het geheel of gedeeltelijk in beenzelfstandigheid overgaat; hieruit blijkt, dat het been zich niet als een vreemd ligchaam in de kraakbeenige grondlaag ontwikkelt, die daaronder te gronde gaat en door het nieuwe weefsel wordt verdrongen, zoo als vroeger veelvuldig beweerd werd en in lateren tijd ook door WEBER en BÉCLARD is voorgesteld, maar dat het kraakbeen inderdaad in beenweefsel veranderd wordt.

---

*) Zie Inleiding.

Wat de bron betreft, waaruit de kalkzouten, voor de verbeening noodzakelijk, geput worden, deze is ongetwijfeld in het slagaderlijke bloed gelegen, dat aan alle weefsels dus ook aan de beenderen, hunne voedingstoffen toevoert. Dat het bloed, in de beenderen circulerende, meer aardachtige bestanddeelen bevat, dan elders het geval is, moet, om ligt te begrijpen redenen volstrekt onaannemelijk voorkomen, en de zoogenaamde weivaten, die men in de blijvende kraakbeenderen aanneemt, zullen, gelijk MIESCHER teregt opmerkt, de kalkzouten, in opgelosten toestand, evenzeer voeren als de grootere slagaderlijke vaten, zonder dat daarom deze kraakbeenderen verbeenen: waarom genoemde schrijver een eigenaardig vermogen aanneemt, hetwelk aan het oorspronkelijke kraakbeenweefsel van natuur eigen zal zijn, en dat in meer gevorderden leeftijd zich ook in het blijvende kraakbeen moet ontwikkelen, om de opgeloste aardachtige bestanddeelen uit het bloed bij voorkeur in zich op te nemen. Zou hierbij ook niet misschien eene eigenaardige verandering van het voedingsblasteem in aanmerking kunnen komen, eensdeels veroorzaakt door een vermeerderd kalkgehalte in de geheele bloedmassa, anderdeels door eene verminderde opneming van het overtollige blasteem, waardoor de kalkzouten in de gelegenheid worden gesteld zich op te hoopen en in vasten vorm neder te zetten? Iets dergelijks neemt men toch in vele ziekelijk voortgebragte blastemen waar, b. v. in den etter, die langen tijd in eene afgesloten holte verwijlt en waaruit zich onder uitscheiding van vet, in den vorm van cholestearine, kalkzouten afzetten, waardoor de vloeistof verkalkt; dit proces komt ook voor bij de tuberkels, bij den kanker en misschien ook bij de verbeening van slagaderen, waarover later meer. Zou hetzelfde ook niet kunnen plaats grijpen bij de verbeening der kraakbeenderen, en zou daarmede niet veelligt in verband staan het voorkomen van vethoudende cellen in kraakbeenderen, die voor verbeening vatbaar zijn?

Hoewel ik geene opzettelijke onderzoekingen in het werk stelde, om de verbeening van het verbeenende kraakbeen na te gaan, was ik toch in de gelegenheid eenige voorbeelden daarvan in verschillende ontwikkelings-tijdperken waar te nemen, die ik hier kortelijk wil mededeelen.

In de eerste plaats moet ik hier melding maken van eenen hydrocephalischen schedel, in welken de kraakbeenige zelfstandigheid, die de tusschenruimten der wijd uiteenstaande schedelbeenderen aanvult, talrijke beenpunten vertoont, als beginselen van *ossicula wormiana*. Het preparaat hiervan vervaardigd, vertoont de verbeening in verschillende tijdperken. In eene geheele streek ziet men alleen doorschijnende cellen, de oorspronkelijke kraakbeen-ligchaampjes; elders neemt men ronde of eironde, ondoorschijnende ligchamen waar, die zich later misschien tot beenligchaamp-

jes zouden ontwikkeld hebben; op andere plekken komen eindelijk volmaakte beenligchaampjes voor, wier regelmatige plaatsing ook niet te miskennen valt (N°. 27) *).

Bij vele zoogdieren is de bovenrand van het schouderblad voorzien van een breeden kraakbeenigen rand, die eerst veel later dan het schouderblad zelf tot been overgaat; deze verbeening begint aan den vrijen rand, zet zich door de kraakbeenige massa naar het schouderblad voort en vormt zoo doende een beenigen rand, die nog eenigen tijd door eene cartilagineuse streep van het schouderblad blijft afgescheiden en dan het voorkomen heeft van er aan vastgelijmd te zijn, even als tot op een zeker tijdperk van ontwikkeling de kam van het darmbeen bij den mensch.

In de eerste plaats onderzocht ik deze verbeening bij de *Antilope picta*. De schouderbladsrand is bij het voorwerp, dat mij ter dienst stond, nog geheel kraakbeenig; alleen vertoonen zich hier en daar de beginselen der verbeening in den vorm van beenige naalden, die veelal nog klein en hier en daar verspreid zijn; het is dus de verbeening in haar eerste tijdperk, die hier zeer geschikt kon onderzocht worden; want elk beenpuntje, dat van het voorwerp kon afgescheiden worden, was omringd van eene nog niet veranderde kraakbeenige massa. Onder het mikroskoop ontdekte ik dan ook de gekernde cellen van het kraakbeen, hier en daar grootere, langwerpige, ondoorschijnende ligchamen, die niets anders kunnen zijn dan de holten van het kraakbeen, welke met kalkzouten beginnen opgevuld te worden, en waarbij de intercellulair- of grondzelfstandigheid tevens hare helderheid heeft verloren; in andere streken bespeurde ik volmaakte beenligchaampjes (N°. 28).

Iets verder is het verbeenings-proces gevorderd bij een ander voorwerp, dat ik onderzocht, den schouderbladsrand van den Kameel. Hier bepaalt zich de verbeening ook nog tot naalden of stralen, maar die reeds eene meerdere ontwikkeling hebben gekregen en tot grootere uitgebreidheden te zamen zijn gesmolten. De elementen van het beenweefsel zijn alzoo hier tot meerdere ontwikkeling gekomen; in het oog vallend is de grootte der beenligchaampjes, die ook in talrijke hoeveelheid aanwezig zijn. Zeer merkwaardig is daarbij de vorm, dien ik in sommige fragmenten waarnam: kleine, hoekige, onregelmatig puntig eindigende ligchaampjes, die zich op velerlei wijzen met elkander vereenigen en een onregelmatig netwerk daarstellen, zoo als VALENTIN in het zich vormende been beschrijft †). Deze ligchaampjes verdwijnen niet door dikke terpentijn; terpentijnolie schijnt er, hoewel langzaam, in door te dringen, althans door deze worden zij allengs doorschijnend; door de inwerking van minerale zuren ver-

*) Zie fig. 10.
†) Zie fig. 11.

dwijnen zij onder gas-ontwikkeling. Dewijl zij zich dus even als de beenligchaampjes verhouden, geloof ik, dat men ze voor overeenkomstige ligchaampjes moet houden; en indien men daarbij in aanmerking neemt, dat het geheele been nog in een staat van vorming verkeerde, zal het, geloof ik, niet te gewaagd zijn, hier een nog niet volkomen ontwikkelden vorm van beenligchaampjes aan te nemen. Het langzaam doordringen van terpentijnolie hangt waarschijnlijk daarvan af, dat de holten nog niet te zamengesmolten zijn (N°. 29).

Het derde voorbeeld, dat ik hier vermelden kan en waarin de verbeening weêr eene schrede voorwaarts heeft gedaan, betreft den schouderbladsrand bij eenen *Tapirus americanus*, bij wien de kraakbeenige rand wel reeds geheel tot been is overgegaan, maar nog door eene smalle cartilagineuse streep van het schouderblad gescheiden is, zoodat hij er als een afzonderlijk beenstuk aan bevestigd is. De verbeening schijnt hier, zoowel in ontwikkeling als in uitgestrektheid, nog een weinig verder te zijn gegaan; de zelfstandigheid onderscheidt zich door niets van het voltooide beenweefsel, hetgeen zij ook inderdaad reeds daarstelt; de talrijk aanwezige beenligchaampjes verspreiden hunne stralen rondom zich, die duidelijk met elkander in verband staan; de plaatsing der ligchaampjes is regelmatig (N°. 30).

Eindelijk gewaag ik nog met een woord van den schouderbladsrand van eenen *Tapirus indicus*, die reeds volkomen met het schouderblad is zamengesmolten en hiermede één been vormt, waaraan geene grensscheiding te ontdekken is. Dewijl hier het mikroskopisch onderzoek niets anders opleverde en ook niet kon opleveren, dan hetgeen bij het vorige specimen werd waargenomen, ga ik de uitkomsten van dat onderzoek hier stilzwijgend voorbij (N°. 31).

Dewijl de verbeening van dien schouderbladsrand bij de genoemde zoogdieren ten eenenmale gelijk staat met de verbeening der kraakbeenige grondlaag van het geheele geraamte bij mensch en dier, meende ik deze waarnemingen vooraf te moeten laten gaan, en zal ik thans een' aanvang maken met de beschrijving mijner *specimina* van abnormale beenvorming in kraakbeenderen, zoo als zij dikwijls bij den mensch voorkomen, en tevens niet nalaten eenige daarmede overeenkomstige, physiologische voortbrengselen te vermelden, die wij in de dierenwereld aantreffen.

A. WARE KRAAKBEENDEREN.

De menigvuldigste voorbeelden van verbeening der kraakbeenderen komen in het strottehoofd voor, en wel hoofdzakelijk in het schild- en ringvormig kraakbeen, wier

bedoelde weefselverandering tot de meest gewone ontaardingen behoort, die men in de lijken, vooral van bejaarde personen aantreft; de bekervormige kraakbeenderen zijn er minder aan onderhevig, hoewel zij er ook niet geheel van vrij blijven. Gewoonlijk beperkt zich de verbeening tot enkele plekken van de genoemde kraakbeenderen, en zelden strekt zij zich over den geheelen omvang van het strottehoofd uit: een verschijnsel, dat ten minste niet zoo algemeen voorkomt als REALDUS COLUMBUS schijnt gemeend te hebben, die het strottehoofd tot de beenderen wilde brengen, dewijl de verbeening tot zijne normale ontwikkeling behoorde en in een zeker tijdperk van het leven nimmer uitbleef; waarom hij ook tegen GALENUS en VESALIUS te velde trok, omdat zij het strottehoofd onder de kraakbeenderen rangschikten *). In zeldzame gevallen kan de larynx met de luchtpijp en hare takken gezamenlijk verbeenen.

Een voorwerp, dat in het kabinet van HOVIUS bewaard wordt †), betreft een groot gedeelte van het schildvormig kraakbeen van een mensch, dat tot eene gelijkmatige beenplaat is overgegaan. Bij het mikroskopisch onderzoek vertoont dit weefsel alles wat het normale been kenschetst: wel ontwikkelde beenligchaampjes, met talrijke, op vele plaatsen ineensmeltende stralen, en Haversiaansche kanalen, waar zij om heen zijn geplaatst en naar welke zij hunne stralen klaarblijkelijk afzenden (N°. 32).

Hetzelfde vond ik in twee andere strottehoofden, die zoo ver nog niet in verbeening gevorderd zijn, wat de uitgebreidheid betreft, maar hetzelfde ware beenweefsel vertoonen (N°. 33 en 34) §). Deze gelijkvormigheid van weefsel met het normale been, schijnt mij een bewijs te zijn voor het boven uiteengezette gevoelen, dat de verbeening van deze kraakbeenderen geheel en al overeenkomt met die van de oorspronkelijke kraakbeenige grondlaag van het geraamte, een gevoelen dat VAN HEEKEREN opzettelijk aanhaalt, om het bestrijden **). Dat de verbeening der kraakbeenderen van meer dan één punt uitgaat, kan toch geen wezenlijk punt van onderscheid uitmaken. — Genoemde Schrijver gaat overigens ook van eene meening uit, welke in lateren tijd algemeen is opgegeven, dat de kraakbeenige grondlaag wordt opgeslorpt en het been in hare plaats treedt; in tegenoverstelling hiervan, schijnt hij de verbeening in het strottehoofd meer voor eene incrustatie te houden.

Een schildvormig kraakbeen van den Eland, in hetwelk zich eene nog dunne been-

*) R. COLUMBUS, *De re anatomica*. Franc. 1593, Lib. I. p. 97 en 184.

†) A. BONN, l. c. p. 144, N°. 507.

§) Zie fig. 12.

**) VAN HEEKEREN, l. c. p. 75.

laag begint te vormen, vertoonde onder het mikroskoop de elementen van het beenweefsel nog zeer onvolkomen; beenligchaampjes waren er nog niet in te ontdekken, maar wel talrijke kraakbeenligchaampjes, die eene beginnende verandering ondergaan hebben. Zij zijn namelijk ondoorschijnend geworden, hoewel zij hunne gewone langwerpige gedaante nog hebben behouden *), en zijn verspreid in een nog geheel onveranderd kraakbeenweefsel: eene verandering, die voorzeker door het afzetten van kalkzouten veroorzaakt is, daar gemelde ligchaampjes door verdunde minerale zuren verdwijnen; ook door het indringen van terpentijnolie worden zij langzamerhand onzigtbaar. Tevens vertoont de intercellulair-zelfstandigheid eene duidelijke ontwikkeling van vezelen (N°. 35).

In een ringvormig kraakbeen van den Leeuw, dat voor een groot gedeelte verbeend is, vooral aan de binnenzijde een groote dikte verkregen heeft, en eene sterk naar binnen uitpuilende beenlaag vormt, vond ik de beenligchaampjes duidelijk, en regelmatig van gedaante (N°. 36) †).

In een beenstukje uit het strottehoofd van den *Ursus labiatus* waren de beenligchaampjes zeer duidelijk te onderscheiden en in talrijke hoeveelheid aanwezig (N°. 37).

Dezelfde uitkomst leverde ook het onderzoek op van een beenstukje, genomen uit het strottehoofd van den *Bradypus didactylus*, alleen met dat onderscheid, dat ook hier dat verschil in vorm van beenligchaampjes kon opgemerkt worden, hetwelk wij reeds vroeger herhaaldelijk vermeld hebben. Vele der menigvuldig aanwezige beenligchaampjes vertoonen de gewone gedaante, die de volledigste ontwikkeling daarstelt; andere hebben korte, als het ware beginnende stralen; vele zijn geheel ongestraald (N°. 38) §). Daar, waar deze ongelijkheid in vorm met eene pas beginnende verbeening te zamenvalt, zou men haar misschien aan de omstandigheid kunnen toeschrijven, dat nog niet alle beenligchaampjes hunne normale ontwikkelingstype bereikt hebben; waar de verbeening reeds voltooid is, zal deze verklaring ook wel hoogst waarschijnlijk moeten vervallen, en is ons de oorzaak van het verschijnsel tot nog toe onbekend; dat het echter allen beenligchaampjes zijn, daaraan, geloof ik, behoeft men niet te twijfelen.

Bij het mikroskopisch onderzoek van beenstukjes uit het strottehoofd van de *Chelonia viridis*, vertoonden zich ook de beenligchaampjes zeer duidelijk, tot hunnen normalen, gestraalden vorm ontwikkeld, verder ook Haversiaansche kanalen, die zich door hunne bijzondere wijdte onderscheiden. Men ziet in dit praeparaat de been-

---

*) Zie fig. 13.

†) Zie fig. 14.

§) Zie fig. 15.

ligchaampjes naast de kanalen verloopen, ook wel boven deze liggen, waar het been niet te zeer is afgeslepen, zoodat de gewone concentrische plaatsing der beenligchaampjes rondom de kanalen hier onmiskenbaar teruggevonden wordt. Overigens bieden de beenligchaampjes ook veel verschil in gedaante aan (N°. 39) *).

Op dit standvastig voorkomen van waar beenweefsel in de beenige strottehoofden bij dieren, maakt eene opmerkelijke uitzondering een specimen van het strottehoofd van de *Myrmecophaga tetradactyla*, waarin ik geen spoor van beenligchaampjes kon ontdekken; in het kraakbeenweefsel zijn alleen ronde, langwerpige of hoekige ligchamen verspreid, die overeenkomen met die, welke ik in het strottehoofd van den Eland beschreven heb en die insgelijks zeer duidelijk uit kraakbeenligchaampjes door incrustatie gevormd zijn. Op vele plekken zijn zij opeengehoopt, op sommige daarentegen tusschen onveranderde kraakbeen-ligchaampjes verspreid, en overal omgeven door rondloopende strepen, uit de vezelachtige verandering der intercellulair-zelfstandigheid ontstaan (N°. 40) †).

Ten slotte moeten wij hier nog van een merkwaardig voorwerp melding maken, het strottehoofd namelijk en de luchtpijp tot aan hare splitsing in de beide bronchi, van de *Cereopsis Novae Hollandiae*. Zoowel de luchtpijpringen als het strottehoofd bestaan uit eene dunne, witgekleurde beenzelfstandigheid. De luchtpijpringen vormen een volkomen cirkel, hoewel niet geheel onafgebroken, want van achteren is de ring door eene insnijding verdeeld, maar de beide uiteinden stooten tegen elkander. Eigenaardig is de inrigting, dat het eene uiteinde breeder dan het andere is, en dat het breede uiteinde van den eenen ring op het smallere van den volgenden komt te liggen, en omgekeerd, hetgeen een zonderling voorkomen aan het geheel geeft. Wat het fijnere zamenstel betreft, dit is voor het strottehoofd en de luchtpijpsringen volkomen hetzelfde: gewoon beenweefsel, dat zich alleen onderscheidt door de kleinheid der beenligchaampjes, welke misschien weêr in verband staat met de fijnheid der gevormde beenplaten (N°. 41) §).

Zoo zien wij dus de beenige strottehoofden in de dierenwereld eenen overgang maken tusschen het kraakbeenige van den mensch in normalen toestand, en dat, hetwelk bij hem de zitplaats geworden is eener verbeening, die ook daarom naauwelijks ziekelijk kan heeten. Hetzelfde gaan wij nu bij de ribbenkraakbeenderen beschouwen. In de verbeening van deze laatsten moeten wij eene tweeledige ver-

*) Zie fig. 16.
†) Zie fig. 17.
§) Zie fig. 18.

andering onderscheiden: eene vorming namelijk van waar beenweefsel, die met de verbeening der strottehoofds-kraakbeenderen overeenkomt, en eene eenvoudige incrustatie der bestaande zelfstandigheid met kalkzouten, waardoor het weefsel een onregelmatig voorkomen verkrijgt. Gewoonlijk ontwikkelen zich deze beide veranderingen te zamen, maar heeft de tweede de overhand, zoodat men zelden de ribbenkraakbeenderen op dezelfde wijze als het strottehoofd in eene gelijkmatige beenmassa ziet veranderen. Volgens Rokitansky *) vergrooten zich de kraakbeencellen en worden geheel of gedeeltelijk geïncrusteerd; deze laatste verandering kan zich ook tot de kernen bepalen, in welk geval de celwanden met de intercellulair-zelfstandigheid zamensmelten. Het kraakbeen wordt nu meer en meer van eene kalkachtige massa doortrokken, die zich in de gedaante van deels grove, deels fijne korrels voordoet, deels grootere bladen en klompen vormt. De verbeenende ribbenkraakbeenderen zijn op de doorsnede vuil-geelachtig, droog of vettig. In den vorm van concentrische ringen neemt men glinsterend- of mat-witte plekken waar, hier en daar ook plaatsen, waar het kraakbeen losser of weeker is. Het mikroskopisch onderzoek bewijst niet minder duidelijk, welk een verschil er tusschen deze verandering en de gewone beenvorming bestaat. Uit de geïncrusteerde kraakbeencellen worden ligchamen gevormd, die om hunnen oorsprong ongetwijfeld beenligchaampjes mogen heeten, maar die meestal rond, zeldzamer ovaal, ook wel hoekig afgeslepen, veelal aanmerkelijk grooter dan de gewone beenligchaampjes, en plomp van gedaante zijn; of zij komen met een centraal gedeelte der cel overeen, dewijl zij uit de incrustatie der kern zijn voortgekomen, en zijn dan veel kleiner dan in het vorige geval. Hoewel beide soorten te zamen voorkomen, hebben de grootere altijd de overhand; maar zoowel groote als kleine ligchamen missen de stralen; en nimmer vertoonen zij eene geregelde concentrische plaatsing, die men met een regelmatig stelsel van beenlamellen in verband zou kunnen brengen. Uit het bovenstaande blijkt ontwijfelbaar, dat deze verandering van het kraakbeen niet tot de progressive kan gebragt worden, dewijl het nieuwe weefsel, dat er uit ontstaat, ten eene male abnormaal is. Ondertusschen grijpt er ook eene meer regelmatige beenvorming in de ribbenkraakbeenderen plaats, die zich echter gemeenlijk in de vorige verliest; van haar hangen de welgevormde beenligchaampjes af, die men in het osteoïde-weefsel verspreid ziet. In sommige gevallen, die echter de zeldzaamste zijn, kan de normale verbeening de overhand behouden, zoodat er eene verandering tot stand komt, die men met de verbeening van de strottehoofds-kraakbeenderen zou kunnen gelijkstellen, te meer, dewijl, volgens Rokitansky, ook in

*) In het *Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien.* Fünfte. Jahrg. Heft. I.

deze laatsten de osteoïde-vorming voorkomt, maar door de normale overtroffen en als het ware bedekt wordt. Wanneer het ribbenkraakbeen op de laatstgenoemde wijze verbeend is, stelt het een been van eene bijzondere verhouding daar, dat zich door aanmerkelijke digtheid, in het oog vallende witheid en grofkorrelige breuk onderscheidt.

De verbeening schijnt meestal in de diepte aan te vangen, dewijl men niet zelden meer of minder in het centrum van het kraakbeen eene beenachtige kern aantreft, die naar alle zijden door een onveranderd kraakbeenweefsel omgeven is. Van Heekeren meende daarentegen, dat de peripherische verbeening veelvuldiger voorkwam; ook was hij van gevoelen, dat de verandering altijd van een der uiteinden, hetzij van den kant van het borstbeen of van de rib moest uitgaan, dewijl eene verbeening, die in het midden van het kraakbeen begon, alleen ten gevolge eener uitwendige beleediging tot stand kon komen. Deze bewering moet men, geloof ik, in verband beschouwen met het gevoelen van den schrijver, betrekkelijk de aanleidende oorzaak der verbeening. Zij is, hetgeen niemand zal tegenspreken, eene ouderdomsverandering, en de voorbeelden, dat zij in jeugdigen of middelbaren leeftijd, zonder voorafgaand uitwendig geweld, is voorgekomen, zijn uiterst zeldzaam. Haar ontstaan in hoogen ouderdom schrijft van Heekeren daaraan toe, dat de vaten, een strammer en digter weefsel verkregen hebbende, en de vochten, die zij bevatten, langzamer voortstuwende, ook meerdere neiging tot het vormen van vaste en eindelijk van beenachtige zelfstandigheid zouden verkrijgen *); de wijze, waarop deze beide omstandigheden mogen zamenhangen, is moeijelijk te bepalen; maar de schrijver, hieruit redenerende, komt verder tot het besluit, dat deze beenvorming dan ook van de rib of van het borstbeen moet uitgaan en het kraakbeen aanvankelijk als met eenen beenkoker moet omgeven. Wanneer wij echter als tegenovergesteld gevoelen aannemen, dat de verbeening der ribbenkraakbeenderen wel met eigenaardige veranderingen in de vaatrokken gepaard kan gaan, omdat beiden veelvuldig in hoogen leeftijd voorkomen, maar volstrekt in geen verband met die veranderingen staat, en meenen dat de oorzaak veeleer gelegen is in eene wijziging van het plastisch vermogen van het weefsel, onder wier invloed meerdere kalkzouten uit het bloed worden aangetrokken, en het voedingsblasteem alzoo eene scheikundige verandering ondergaat, dan behoeven wij ons niet te verwonderen, dat de verbeening in alle punten van het kraakbeen kan aanvangen, zoo als de waarnemingen bewijzen.

In twee voorbeelden van verbeende ribben-kraakbeenderen, die mij ter dienst

*) Van Heekeren, l. c. p. 85.

stonden, had ik gelegenheid de juistheid van ROKITANSKY's beschrijving in zijnen »*Beitrag zur Kenntniss der Verknöcherungsprocesse*", in het boven aangehaalde tijdschrift, op te merken, zoowel wat het uitwendige aanzien als het mikroskopisch onderzoek betreft. Ik vond in het eene hoofdzakelijk groote, ronde, eironde of eenigzins hoekige ligchamen, meestal korrelig van oppervlakte en door eene insgelijks korreligen krans omgeven, die tusschen zich en de gemelde ligchamen eene doorschijnende ruimte overlaat. Dikwijls zijn er twee ligchamen in eenen krans bevat, die echter overal van elkander afgescheiden zijn. Dat deze ligchamen overeenkomen met die, welke wij in het verbeende strottehoofd van *Myrmecophaga tetradactyla* beschreven, valt ligt in het oog. In het hier afgeteekende preparaat *) had ik gelegenheid, den oorsprong dier ligchamen uit de kraakbeenligchaampjes ten duidelijkste waar te nemen, dewijl een gedeelte van het verbeenende kraakbeen nog onveranderde kraakbeenligchaampjes vertoont. Daarom geloof ik met ROKITANSKY, dat de ligchaampjes met kalk geïncrusteerde kraakbeencellen zijn, en dat de korrelige kransen de omtrekken zijn der kraakbeenligchaampjes, met de intercellulair-zelfstandigheid versmolten en insgelijks met kalkzouten doortrokken. Door verdund zoutzuur worden dan ook de ligchaampjes en de korrelige omtrekken onder opbruisching vernietigd. Terpentijnolie schijnt er niet in door te dringen; althans zij blijven ook na langdurige behandeling hiermede even duidelijk, waarom ik zou vermoeden dat zij geene holten bevatten (N°. 42). In een ander preparaat vond ik, behalve onregelmatige, ongestraalde ligchamen, waarin de terpentijn insgelijks indringt, ook ware beenligchaampjes †), ten bewijze dat hier de vorming van waar beenweefsel en van osteoïdweefsel vermengd waren (N°. 43). Hoe zeer dit met de uitkomst van ROKITANSKY's onderzoek instemt, moge blijken uit de afbeelding, die hij bij zijnen bovengenoemden »*Beitrag*." heeft gevoegd; daar vindt men toch de ligchamen, waarvan wij volgens zijne beschrijving gewaagden, in groote menigte voorhanden, zoowel de grootere, van de cellen, als de kleinere, van de kernen, door incrustatie afkomstig; zij zijn rond of langwerpig, maar onderscheiden zich van de beenligchaampjes, door volkomen gemis van stralen. Slechts aan een' hoek van het preparaat ontdekt men normale beenligchaampjes, met weinige en korte buisjes, die er van uitgaan.

Gelijk wij straks reeds aanmerkten, is de ware verbeening der ribben kraakbeenderen bij den mensch eene zeldzaamheid; wij kunnen er geen enkel voorbeeld van eigen onderzoek van vermelden, en het is ook hoogst waarschijnlijk, dat verre weg

*) Zie fig. 19.

†) Zie fig. 20.

de meeste voorbeelden, die oudere schrijvers van verbeening dezer deelen opgeven, tot het zoo even behandelde osteoïde-weefsel behoord hebben, uitgenomen die gevallen, waar de aanleidende oorzaak in eene breuk of andere beleediging gelegen was; want dat er alsdan, ten gevolge der verhoogde vaat-reactie een exsudaat gevormd wordt, dat in beenweefsel verandert: — dat er bij gevolg een ware callus bij breuken van ribbenkraakbeenderen gevormd kan worden, zal wel niemand bevreemden. Ondertusschen kan het toch ook niet ontkend worden, dat bij de ouderdomsverbeening de mogelijkheid bestaat, dat de ware beenvorming op de osteoïde de overhand behoude, hetgeen Rokitansky erkent, waarom hij de verbeening der ribbenkraakbeenderen in sommige gevallen, tot zijne eerste groep van verbeeningen brengt, wier voortbrengsel namelijk geheel of bijna geheel met het normale been overeenkomt. Het analogon hiervan treft men vrij algemeen in de dierenwereld aan; de borst- en buikribben toch, die zoo veelvuldig voorkomen, zou men ongedwongen met de kraakbeenderen der ribben kunnen vergelijken.

In de zelfstandigheid der borstbeensribben van *Delphinus tursio* vond ik beenligchaampjes, die zich door hunne smalle gedaante onderscheiden; de meest ontwikkelde zijn meerendeels in de nabijheid der overlangs loopende kanalen geplaatst, die insgelijks aanwezig zijn, en waarvan verscheidene, van verschillende grootte, gezien worden; deze plaatsing duidt voorzeker op een onderling verband, waarin zich de volmaaktheid van het beenweefsel nog hooger uitdrukt (N°. 44) *).

In een stukje van de borstbeensribben van den *Bradypus tridactylus* zijn de beenligchaampjes duidelijk aanwezig; zij zijn meestal langwerpig en gestraald †). De aanwezige kanalen worden overkruist door strepen, die meest in de rigting van de stralen der beenligchaampjes loopen, als waren zij door eene zamensmelting van dergelijke buisjes gevormd; dat het holle buizen zijn, blijkt uit het indringen van terpentijn. Dewijl zij zich op velerlei wijze vertakken en weêr kleinere kanaaltjes afgeven, die er regthoekig van uitgaan, meen ik ze voor eene bijzondere wijziging der beenligchaampjes te moeten houden, welke ik overigens nergens in die mate en zoo duidelijk heb aangetroffen (N°. 45).

In de borstbeensribben van den *Ornithorhynchus* vond ik een geheel ander maaksel; beenligchaampjes kon ik er volstrekt niet in ontdekken, maar daarentegen veel grootere, rondachtige of meestal hoekige ligchamen, niet ongelijk aan die, welke ik bij het strottehoofd van de *Myrmecophaga tetradactyla* vermeld heb, en ongetwijfeld ook

*) Zie fig. 21.
†) Zie fig. 22.

van denzelfden oorsprong; zij onderscheiden zich hoofdzakelijk van laatstgenoemden, door dat zij korrelig van randen zijn, en van de ligchaampjes, in het verbeende ribbenkraakbeen gevonden (zie fig. 19), door dat zij de korrelige kransen missen, waardoor deze uitmunten; daarentegen is de intercellulaire zelfstandigheid ook vezelig veranderd, zoodat de ligchamen door fijne vezelbundels omringd zijn. Dat de ligchaampjes door verdunde minerale zuren verdwijnen, behoeft naauwelijks vermelding; terpentijn daarentegen verandert ze bijna niet (N°. 46) *).

In een stukje van de borstbeensribben der *Struthio rhea* zijn de beenligchaampjes daarentegen niet twijfelachtig; niet alle bezitten echter den normalen vorm, sommige zijn ongestraald, andere van stralen voorzien; ook zijn de Haversiaansche kanalen duidelijk bemerkbaar, en dus alle teekenen van waar beenweefsel aanwezig (N°. 47).

Hiermede komt ook hoofdzakelijk de uitkomst overeen van het mikroskopisch onderzoek der borstbeensribben van den *Anas cygnus* (N°. 48) †) en van de *Myrmecophaga didactyla* (N°. 49) §), waarover ik dus niets verder behoef aan te merken; alsmede van de buikribben van den Krokodil, waar ik de beenligchaampjes klein, maar desniettemin duidelijk vond, sommige ongestraald, enkele onregelmatig hoekig van gedaante (N°. 50).

Onder de overige ware kraakbeenderen verdient nog het zwaardvormig uitsteeksel van het borstbeen vermelding, dat men bij oude lieden somtijds volkomen verbeend aantreft: eene verandering, die vooral uit een ziektekundig oogpunt van belang is, wegens de aanmerkelijke stoornissen in de ademhaling en in de verrigtingen der maag, die er zich gewoonlijk bijvoegen, en die minder van de verbeening schijnen af te hangen dan wel van eene binnenwaartsche ombuiging, welke het uitsteeksel veelal tevens ondergaat. Ik ben in de gelegenheid geweest een voorbeeld van deze verbeening te onderzoeken, en vond dat het nieuw gevormde weefsel in alle opzigten met de verbeende strottehoofdskraakbeenderen overeenkwam, en dus regelmatiger en tot een volmaakter beenweefsel ontwikkeld was, dan gewoonlijk in de verbeende ribbenkraakbeenderen plaats grijpt (N°. 51) **).

Van de overige ware kraakbeenderen, die van den neus, van de gewrichten, van de *corpuscula triticea* der *ligg. hyothyreoidea*, zijn, voor zoo ver mij bekend is, geene voorbeelden van verbeening ooit opgemerkt. Wat de kraakbeenderen der gewrichten be-

---

*) Zie fig. 23.
†) Zie fig. 24.
§) Zie fig. 25.
**) Zie fig. 26.

treft, bedoel ik hier alleen die, welke tot de ware kraakbeenderen behooren: over de vezeldradige moet ik straks nog spreken. Ik heb vroeger bij de gewrichtsverstijving reeds de gronden opgegeven, waarom men haar in alle gevallen van eene beenontsteking moet afleiden. Hier zal ik alleen nog bijvoegen, dat verbeening van de gewrichtskraakbeenderen en daaruit voortvloeijende ankylosis nimmer is waargenomen, zonder voorafgaande hevige ontsteking, gewoonlijk met ettering, waardoor het kraakbeen niet verbeent, maar vernietigd wordt, voor dat de gewrichtsverstijving tot stand komt. Deze voorafgaande vernietiging van het kraakbeen neemt ook MECKEL aan, als in de meeste gevallen plaats grijpende *).

B. VEZELDRADIGE KRAAKBEENDEREN.

De vezeldradige kraakbeenderen onderscheiden zich van de ware, gelijk bekend is, door de aanwezigheid van vezelen, die in het grondweefsel verspreid zijn. Dat er geene scherpe grensscheiding tusschen beide soorten van kraakbeen kan getrokken worden, bleek ons reeds vroeger bij de opmerking, dat ook het ware kraakbeen en wel inzonderheid datgene, hetwelk de meeste neiging tot verbeening vertoont, ook eene fijne vezelvorming als regelmatige ontwikkelingstype bezit. Aan deze vezelen sluiten zich die aan van het kraakbeen der Eustachiaansche buis, welke, volgens de getuigenis van HENLE, zeer veel op de vorige moeten gelijken †). Waar de vezelbundels zwaarder zijn, zijn zij tevens donkerder van kleur, ruwer van oppervlakte en geven zij aan het kraakbeen die eigenaardige gele kleur, waaraan men het gemakkelijk van het ware kan onderscheiden. De loop der vezelen is niet overal dezelfde: in de *ligg. intervertebralia*, de *tuba Eustachiana* en meer anderen loopen zij over het algemeen evenwijdig met elkander; in de *symphysis pubis* regt van de eene beenoppervlakte naar de andere, terwijl zij in de kraakbeenderen van de ooren en in het strotteklepje dikwijls hoekig gebogen of viltig vertakt zijn. De cellen van het weefsel liggen tusschen de vezels in en kunnen er ligtelijk van gescheiden worden; zij bevatten eene, twee, of somtijds meerdere kernen; soms verhouden zij zich als moedercellen, dewijl zij secundaire cellen met hare kernen omsluiten. In dat kraakbeenweefsel trof HENLE eenen vorm van cellen aan, als elders niet voorkomen; in de *ligg. intervertebralia* ronde cellen, die door eene inwendige afzetting van nieuwe zelfstandigheid, in den vorm van

*) J. F. MECKEL, *Handb. der Pathol. Anatomie*, Band II. Abth. 2. S. 218.
†) HENLE, l. c. p. 799.

concentrische ringen of lagen, tot vaste ligchaampjes waren overgegaan, en in het strotteklepje cellen, waar hetzelfde had plaats gegrepen, maar met het openlaten eener centrale holte, die zich door getakte stralen, tot nagenoeg aan de oppervlakte van het nieuw gevormde ligchaam of van den wand der oorspronkelijke cel, voortzette. Dewijl ik zulks reeds in de inleiding aangewezen, en er daar breedvoerig over gehandeld heb, zal ik het hier bij de eenvoudige vermelding laten berusten.

Uit deze korte opmerkingen vloeit als van zelf de gevolgtrekking voort, dat het weefsel der vezeldradige kraakbeenderen zich reeds verder dan het ware kraakbeenweefsel van de oorspronkelijke grondlaag der beenderen verwijdert, waarom wij ook *a priori* mogen vooronderstellen, dat de vezeldradige kraakbeenderen eene geringere neiging tot verbeening zullen vertoonen, dewijl deze verandering verder van hunnen natuurlijken ontwikkelingstypus afwijkt, dan zulks bij de kraakbeenderen van het strottehoofd en van de ribben het geval is. De ondervinding logenstraft deze vooronderstelling dan ook niet: voorbeelden van ware verbeening van vezeldradige kraakbeenderen zijn zoo zeldzaam, dat ROKITANSKY de geheele zaak als hoogst problematisch beschouwt. De vezeldradige kraakbeenderen vormen schijven tusschen twee beenoppervlakten, die met eene beperkte beweging aan elkander verbonden zijn: wanneer men nu in het lijk deze beenderen te zamen ziet gesmolten en het kraakbeen verdwenen, dan kan men daaruit nog geen besluit trekken tot de verbeening van dit laatste; want behalve de gevallen, waar het door eene hevige ziekte van het gewricht is verwoest geworden, waarvan men de sporen gemakkelijk ontdekt, wordt het kraakbeen, dat een integrerend gedeelte van het gewricht, van de synchondrosis, uitmaakt, door opslorping verwijderd, wanneer de beenderen te zamensmelten, hetzij vóór of na die zamensmelting: vóór de zamensmelting gewoonlijk, wanneer er eene aanhoudende oorzaak werkzaam is, die zoo wel de opslorping van het kraakbeen, als de nieuwe vorming van beenzelfstandigheid te weeg brengt. Een voorbeeld hiervan zien wij in de gewrichtsverstijving der ruggegraat na *cyphosis* of *scoliosis:* Aan de holle zijde der bogt worden de wervelligchamen met kracht naar elkander toegedrukt, en wordt derhalve de afstand, die hen scheidt, geringer; deze drukking, op de tusschenwervelkraakbeenderen uitgeoefend, zet de opslorping in deze laatsten aan en brengt hen dus allengs tot vernietiging; tevens wordt er door de verhoogde voeding in het been, ten gevolge van denzelfden prikkel ontstaan, eene nieuwe beenzelfstandigheid gevormd, die de wervelen onbewegelijk aan elkander verbindt. Het is hetzelfde proces van opslorping en van nieuwe vorming, dat bij het ontstaan eener nieuwe gewrichtsholte voor het ontwrichte dijbeenshoofd in werking komt.

Maar de vernietiging van het vezeldradige kraakbeen kan ook het gevolg zijn

van de zamensmelting der beenderen, zonder dat het daarom zelf verbeent. In dat geval gaat de nieuwe beenvorming van den rand van het eene been tot dien van het andere over, bij wijze van osteophyten, en wordt de rand van het kraakbeen op die plaats bedekt, of, wanneer de beenvorming rondom het geheele been plaats grijpt, in een beenigen koker besloten; maar zoodra het gewricht op die wijze verloren is gegaan en de beenderen alle bewegelijkheid op elkander missen, is het kraakbeen overbodig geworden, en wordt het daarom langzamerhand door opslorping verwijderd. Zeldzaam wordt de daardoor ontstane holte door beenstof aangevuld, zoo als ligtelijk bij de wervelen kan opgemerkt worden, waar de nieuwe beenzelfstandigheid meestal slechts aan eene zijde eene soort van brug van den eenen wervel naar den anderen vormt; dit is ook het geval bij het voorwerp, dat ik in het eerste hoofdstuk, onder de Gewrichtsverstijving, als een voorbeeld van het zoogenoemde lavavormige osteophyt aan de voorzijde der wervelen, heb beschreven.

Deze wijze van zamensmelting der beenderen schijnt ook de gewone te zijn, die men in de zeldzame gevallen van verbeening der *synchondrosis pubis* aantreft, zoodat het gewricht door eenen ring van beenzelfstandigheid omgeven wordt, die, naar mate van de uitgestrektheid der nieuwe vorming, volledig is, en de vereeniging in den geheelen omvang zonder eenige afbreking tot stand brengt, of zich slechts onvolledig voordoet, aan de voor- of achterzijde. Deze onvolledige verbinding bestaat onder anderen in het bekken, door den Hoogl. E. Sandifort beschreven. In beide gevallen blijft gewoonlijk de centrale holte, door de opslorping der kraakbeenige schijf ontstaan, onaangevuld over. Genoemde Hoogleeraar, deze omstandigheid in het bekken, dat hij beschrijft, vermeld hebbende, voegt er bij, dat hetzelfde in vele andere bekkens wordt aangetroffen, die aan de voorzijde uit één been bestaan, hoewel de schaambeenderen *inwendig* van elkander gescheiden zijn, of waarin de ongenaamde beenderen met het heiligbeen vast vergroeid zijn door eene beenige plaat, die van het eene been op het andere overgaat en de genoemde beenderen alleen oppervlakkig vereenigt, zoodat, wanneer zij worden doorgezaagd, eene aanmerkelijke gaping voor den dag komt, die vroeger door de bandachtig-kraakbeenige zelfstandigheid werd aangevuld *). Hoewel uit het aangevoerde overvloedig kan blijken, dat de verbeening der vezeldradige kraakbeenderen tot de zeer zeldzame veranderingen behoort, mag men daaruit nog niet besluiten dat zij nimmer voorkomt. Tegen deze bewering zouden wij het voorbeeld stellen der verbeende schaambeensgeleding, in het kabinet van den Hoogl. G. Vrolik aanwezig, wier ontstaan men moeijelijk door iets anders dan door de verbeening der fibro-cartilagineuse schijf van

*) E. Sandifort, *Observationes anat. pathol.* Lib. IV, p. 121.

het gewricht zou kunnen verklaren. Dewijl wij reeds vroeger van dit specimen melding gemaakt en ook de uitkomst van het mikroskopisch onderzoek medegedeeld hebben, verwijzen wij voor het overige naar het vorige hoofdstuk, hier alleen nog herinnerende, dat het nieuw gevormde weefsel in alle opzigten met normaal been overeenkomt, zoodat het voortbrengsel van de verbeening der vezeldradige kraakbeenderen niet lager in ontwikkeling schijnt te staan, dan het weefsel, dat door de verbeening der ware kraakbeenderen wordt gevormd. Maar de hooge zeldzaamheid dezer voorbeelden is het beste bewijs voor de weinige neiging der vezeldradige kraakbeenderen, om in beenzelfstandigheid over te gaan: het vezelige element schijnt zulks te verhinderen. En zoo gaan wij allengs tot andere weefsels over, wier vermogen, om in sommige omstandigheden uit hun eigen voedingsblasteem een waar beenweefsel te vormen, al meer en meer problematisch wordt, en wier zoogenoemde verbeening ten slotte bestaat, óf in eene vormelooze incrustatie, óf in de verbeening van een ontstekings-exsudaat, dat er in afgezet was geworden.

C. ZIEKELIJK VOORTGEBRAGT KRAAKBEENWEEFSEL. — ENCHONDROMA.

Onder dezen naam, het eerst door J. Müller aan eene bepaalde soort van ziekelijke voortbrengselen gegeven, verstaan wij hier, volgens den zin, dien hij er zelf aan heeft gehecht, niet zoo zeer een gezwel, dat eene kraakbeenachtige hardheid vertoont, als wel een zoodanig, dat zich door zijne innerlijke zamenstelling doet kennen als »een waar kraakbeen, naar alle anatomische en chemische kenmerken," zoo als Engel zich uitdrukt. Dit toevallige weefsel komt voor in den vorm van gezwellen, die de grootte van eene vuist tot een kinderhoofd verkrijgen; het ontwikkelt zich meestal op of uit de beenderen, hoewel het ook in zachte deelen kan voorkomen, waarvan de voorbeelden echter veel zeldzamer zijn. In dit laatste geval heeft het een dun overtreksel van bindweefsel, maar nimmer eene zelfstandige beurs. Komt het in de beenderen tot stand, dan wordt het beenweefsel uitgezet en vertoont het gezwel gewoonlijk eene dunne beenachtige schaal, uit de verdunde en uitgezette schors van het been afkomstig, waardoor de oppervlakte glad, en de gedaante meer of minder bolvormig wordt. Het enchondroom, zonder beenige schaal, ontwikkelt zich vooral uit de sponsachtige beenderen en de insgelijks sponsachtige uiteinden der pijpbeenderen, volgens Gluge vooral uit de platte beenderen en wel bepaaldelijk uit het bedekkende periosteum of uit de uitwendige laag van het been *). In de zachte deelen

*) G. Gluge, Atlas der pathologischen Anatomie. Jena, Lief. IV, p. 3.

komt dit gezwel zeldzamer voor en bereikt niet dezelfde grootte als in de beenderen. Onder vier gevallen, door Gluge waargenomen, was er slechts een, waar de zachte deelen de zitplaats uitmaakten, het bindweefsel namelijk tusschen de peesscheden der buigspieren aan het eerste lid van den tweeden vinger. Daarentegen waren er onder 36 gevallen, door J. Müller uit eigene en vreemde waarnemingen verzameld, slechts 4, waar het gezwel uit de zachte deelen ontstond *). Het klieraehtig weefsel schijnt er, van alle weeke deelen, het meest toe voorbeschikt te zijn. Müller geeft t. a. p. ook de afbeelding van een enchondroom der *gl. parotis*. Overigens komen volgens hem, de enchondromata der beenderen voor $\frac{5}{6}$ gedeelten aan de voorhandsbeenderen en aan de vingerleden voor: zoodanig althans was de verhouding in de door hem verzamelde gevallen. Op de doorsnede vertoont het gezwel gewoonlijk eene helder witte kleur, somtijds naar het blaauwe overhellende, zoo als het gewone kraakbeen; in andere gevallen is het meer geelachtig wit; de vastheid is verschillend naar den toestand, waarin zich het ziekelijke voortbrengsel bevindt: want hoewel het meestal vast en min of meer elastisch als kraakbeen is, vindt men het toch ook niet zelden op sommige plaatsen verweekt en dikwijls tot eene brijachtige of etterige massa overgegaan. Reeds bij de beschouwing met het bloote oog, kan men veelal ontdekken, dat het geheele gezwel uit twee zelfstandigheden bestaat, die zich echter niet altijd en overal duidelijk van elkander laten onderscheiden en eerst door hulp van het mikroskoop naauwkeuriger onderzocht kunnen worden. De eene zelfstandigheid is fibreus-vliezig, zij bestaat uit doorschijnende vezelen, die het gezwel in alle rigtingen doorsnijden, en door hunne onderlinge overkruising een netwerk vormen van holten, waarin de tweede zelfstandigheid bevat is; deze is grijsachtig, doorschijnend en week, ook wel geel van kleur, kaasachtig en ondoorschijnend, altijd brokkelig en kan gemakkelijk uit de bevattende holten verwijderd worden. Zij bestaat uit de gewone kraakbeenholten of cellen, met hare intercellulair-zelfstandigheid. De vorming der kraakbeenige massa komt, volgens Engel †), in een structuurloos of zwak korrelig, brijachtig plasma tot stand, waarin men het eerst kernen ontdekt, die rond zijn en eenen nucleolus om zich hebben; later ontwaart men eenen helderen rand, die van het overige plasma nog niet duidelijk is afgescheiden; verder treedt deze afscheiding in de gedaante van eene smalle streep te voorschijn, die nog wel geen afzonderlijk

---

*) J. Müller, *Ueber den feinern Bau u. die Formen der krankhaften Geschwülste*, Berlin 1838, Lief. I, s. 33.

†) Engel, *Die krankhafte Geschwülste u. s. w. in Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aertzte zu* Wien, Zweiter Jahrgang, Heft VII, s. 20.

celvlies aanwijst, maar toch eene op het celvlies gelijkende verdikking van de grondzelfstandigheid; zoo schijnt zich aanvankelijk rondom de celkern eene holte in het plasma te vormen, die nog geene zelfstandige wanden bezit. De analogie van deze holten met de kraakbeenholten van Henle, valt gemakkelijk in het oog. Gluge nam in het voedingsblasteem van het enchondroom de reeds gevormde kernen waar; sommige waren reeds van een vlies omgeven en stelden dus eene cel daar. Langzamerhand wordt het eigenaardige kraakbeenligchaampje gevormd, dat allengs meerdere zelfstandigheid verkrijgt. J. Müller is van gevoelen, dat de ontwikkeling zelden zoo ver gaat, maar dat de kraakbeencellen meestal op den embryonalen trap van ontwikkeling blijven staan, d. i. dat er geene verdikking der celwanden tot stand komt, waaruit in het gewone kraakbeenweefsel de kraakbeenligchaampjes ontstaan, en dat er ook geene vaste intercellulair-zelfstandigheid gevormd wordt. Hoe dit zij, de overeenkomst, ja de gelijkheid van het ziekelijk gevormde en het gewone verbeenende of blijvende ware kraakbeen, is uit het bovenstaande onmiskenbaar gebleken, zoo dat het ook geene verwondering kan baren, dat het enchondroom, wanneer het nog voor eene vooruitgaande ontwikkeling vatbaar is, tot verbeening kan geraken, hetgeen ook door de waarneming allezins wordt bevestigd.

Bij het voorkomen van beenkernen in enchondromata, moet men echter wel in het oog houden, dat niet alle beenzelfstandigheid, in deze gezwellen aanwezig, een voortbrengsel van nieuwe beenvorming is: in gezwellen namelijk, die zich in het inwendige van beenderen ontwikkeld hebben, zullen er dikwijls overblijfselen van het weefsel dier beenderen in het gezwel verspreid, worden aangetroffen. Het oordeel zal daarom in dit opzigt meestal moeijelijk en twijfelachtig zijn; in het enchondroom der zachte deelen en dat zich uit de oppervlakte van het been ontwikkelt, is dit niet het geval: hier moet de beenzelfstandigheid, die men er in aantreft, noodzakelijk nieuw gevormd zijn. Maar de beenige schaal is op zich zelve reeds een bewijs van nieuwe beenvorming; zij kan toch niet alleen door de werktuigelijke uiteendrijving van de beenschors ontstaan zijn, wanneer men slechts de aanmerkelijke uitgebreidheid in aanmerking neemt, die zij somtijds bij een enchondroom verkrijgt, dat uit een vingerkootje of ander klein been is voortgekomen: men moet dus hier eene voortgaande beenvorming op de oppervlakte van het gezwel aannemen. In een geval door Ph. von Walther beschreven, was het gezwel, dat door Weber anatomisch onderzocht werd, met een netvormig vezelig weefsel doortrokken, welks tusschenruimten met eene witachtig grijze gelei gevuld waren; hier en daar was dit weefsel verbeend *). Dit doet dus aan eene nieuwe beenvorming

*) Zie bij Müller, l. c. p. 47.

denken. Daarentegen werden er, in een geval door VALENTIN medegedeeld, afzonderlijke beenachtige plaatjes in het gezwel gevonden, als overblijfselen van de normale beenzelfstandigheid *).

MÜLLER geeft ook eene afbeelding van » *zackige Körperchen*" uit een enchondroom der hand, die echter niet veel gelijkenis met ware beenligchaampjes vertoonen. GLUGE beschrijft een enchondroom, waarin door de verbeening de gedaante der cellen niet veranderd was †). De gevormde beenligchaampjes zijn dus voorzeker ongestraald geweest en overeenkomstig diegenen, van welke wij ook bij de verbeening der ribbenkraakbeenderen melding gemaakt hebben; dewijl zij echter niet zijn afgebeeld, kan ik er niet met zekerheid over oordeelen.

Een merkwaardig voorbeeld, dat ik, voor zoo ver zulks voor mijn doel vereischt werd, mikroskopisch onderzocht heb, is in het *Musaeum Vrolikianum* voorhanden en werd in GLUGE's *Atlas der Pathologischen Anatomie*, Lief. V, Tab. 5 afgebeeld, waarbij de beschrijving door den Hoogl. W. VROLIK werd gevoegd, die hoofdzakelijk op het volgende nederkomt: §) » De gezwellen zijn afkomstig van eenen negentienjarigen jongeling, bij wien zij zich reeds in het tweede levensjaar hadden begonnen te ontwikkelen; zij zijn aan de beide handen gezeteld, en die aan de linkerhand hebben eenen meerderen omvang dan aan de regter. Aan de linkerhand zijn de duim en wijsvinger vrij, maar vormt er zich een gezwel op het voorhandsbeen van laatstgenoemden. Een tweede, veel grooter gezwel beslaat nagenoeg de geheele rugoppervlakte der hand. Twee groote enchondromata zijn op den middelvinger geplaatst, die er een knobbelachtig aanzien door verkrijgt. Twee kleinere bevinden zich op den ringvinger. Op het eerste lid van den pink vormt zich insgelijks een klein gezwel. Aan de regterhand is de duim vrij, maar de wijsvinger is aan zijn voorhandsbeen en alle leden met enchondromen bezet, over welke de pezen der uitstrekkende spieren heenloopen, die er zich ook gedeeltelijk in verliezen. Twee dezer enchondromen heb ik geopend; zij hebben een uitwendig omhulsel, dat het beenvlies schijnt te zijn, waarop eene uitwendige schaal van beenzelfstandigheid volgt; verder eene inwendige geleiachtige, weeke, areolaire zelfstandigheid, in welke hier en daar beenkernen van eene onregelmatige gedaante verspreid zijn. Onder het enchondroom bevindt zich het been van het vingerlid, dat ruw en gezwollen schijnt. Aan deze hand zijn nog enchondromen aan het voorhandsbeen van den middelvinger en aan de leden der beide laatste vingers

*) VALENTIN, *Repertorium für Anatomie und Physiologie*, 1837, p. 147.

†) GLUGE, l. c. Lief. IV, S. 9.

§) Zie den tekst in Lief. IV, S. 9.

aanwezig. Ik heb de spieren der regterhand ontleed. Merkwaardig is het te zien, hoe zich de pezen der uitstrekkende spieren in het uitwendige omhulsel der gezwellen verliezen, als ware het een gezond periosteum." Tot dus verre de beschrijving.

Bij het mikroskopisch onderzoek der gemelde inwendige beenkernen ontdekte ik beenligchaampjes, die zich volstrekt door niets van de gewone onderscheidden, gelijk Gluge dit ook reeds vermeld heeft; zij schenen mij toe, in rijen geplaatst te zijn; maar vaatkanalen kon ik niet bespeuren en vermoed dat de ontwikkeling van beenweefsel zich niet boven de verandering der kraakbeencellen in beenligchaampjes heeft verheven *). Op eene plek vond ik een grof en tamelijk onregelmatig netvormig weefsel, niet geheel ongelijk aan hetgeen ik in den verbeenenden schouderbladsrand van den Kameel beschreven heb (fig. 27. b). Venetiaansche terpentijn drong er vrij snel in en maakte het geheel onzigtbaar, zoodat het een zamenstel van kanaaltjes bleek te zijn; onder de inwerking van zoutzuur verdwenen zij even als beenligchaampjes. Dat zich uit dit netvormige weefsel later beenligchaampjes moeten ontwikkelen, kan ik slechts als een vermoeden opgeven (N°. 52). Deze weinig ontwikkelde vorm schijnt in verre weg de meeste gevallen voor te komen; meestal zijn de beenligchaampjes hier en daar verspreid, gelijk ook het geval was in een enchondroom van den linker wijsvinger, door Thijssen voor eenigen tijd beschreven †). Gluge vondt de verbeening steeds tot enkele plekken beperkt en in eene zeer geringe verhouding tot de massa van het gezwel. Enkele uitzonderingen komen daarop voor, zoo als een voorbeeld, door Cruveilhier beschreven, van een zoogenaamd *osteo-chondroma* van het opperarmbeen, waarvan alleen het buitenste gedeelte tot op verschillende diepten kraakbeenig is gebleven, het inwendige daarentegen geheel en al verbeend is. Iets dergelijks greep er bij een enchondroom van het linker schaambeen plaats, door denzelfden ziektekundige beschreven. Rokitansky §) vermeldt dan ook, dat het enchondroom somtijds door en door verbeent en een zeer digt en hard, ivoorachtig weefsel daarstelt. De beenligchaampjes zijn er weinig in getal, van korte stralen voorzien en veel grooter dan in het gewone beenweefsel, plomp van gedaante, en onregelmatig verspreid. Het plaatvormige maaksel bepaalt zich tot eene klompachtig-bladerige splitsing der grondmassa; hier en daar ontwaart men eenen ring rondom een mergkanaal; deze kanalen zijn gering in getal en in verschillende rigtingen loopende. In de meeste gevallen verbeent het enchondroom op eene zamengestelde wijze, even als de ribbenkraak-

---

*) Zie fig. 27.

†) Thijssen, *Dissertatio inauguralis de enchondromate*, Amstel. 1848 p. 22.

§) Rokitansky in *Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aertzte zu* Wien, l. c. Fünft. Jahrg. II. I.

beenderen, waarbij de verandering, die het meest van het regelmatige verbeeningsproces afwijkt, op het boven beschrevene verreweg de overhand heeft; dikwijls bestaat het ook alleen.

De bijgevoegde afbeelding vertoont beenligchaampjes, die geheel overeenkomen met die, welke op dezelfde plaat in het verbeende ribbenkraakbeen zijn afgebeeld; zij zijn groot, rondachtig, met weinige en korte stralen; sommige missen deze te eenen male. Over het algemeen hebben zij niet het voorkomen van ware beenligchaampjes

ROKITANSKY noemt de verbeening van het enchondroom eene incrustatie.

HOOFDSTUK III.

VERBEENING VAN HET VEZELDRADIGE WEEFSEL.

Het vezeldradige of peesweefsel is niets anders dan eene bijzondere wijziging van het niet zamentrekbare bindweefsel, eene wijziging, die zich hoofdzakelijk door eene meerdere vastheid kenmerkt. Even als het bindweefsel in het algemeen, bestaat het uit vezelbundels, wier onderlinge plaatselijke verhouding verschillend is, naarmate van het doel, waartoe het weefsel dat zij daarstellen, geschapen is. Deze vezelbundels ontstaan uit de oorspronkelijke cellen, die zich verlengen en aaneenschakelen; de verlengde cel, die in het midden eene kern vertoont, welke zij naauw omsluit, doet zich veelal aan beide zijden toegespitst voor, even als of zij in twee fijne, bleeke zwakkorrelige draden uitliep. HENLE beschouwt dit als een gezigtsbedrog, dewijl de cel overal, behalve in het midden, waar zij de kern bevat, plat zoude wezen en eene groote geneigdheid hebben, om de scherpe zijde naar boven te keeren, aan welke zijde beschouwd, zij natuurlijk lijnvormig moet schijnen. De cellen zich met elkander vereenigende, vormen de celvezelbundels, die niet zelden spiraalvormig omgeven worden door de kernvezels, welke uit de verlenging en zamensmelting der buiten de cellen gelegene kernen zijn ontstaan, wanneer namelijk deze kernen in hare plaatsing tegen de cellen afwisselden, of die in dezelfde rigting als de celvezelbundels naast deze verloopen, indien de kernen niet afwisselend geplaatst waren. Wanneer men deze wijze van ontstaan uit oorspronkelijke cellen aanneemt, moet men tevens erkennen, dat deze tot vezels vereenigde cellen eene meerdere verandering ondergaan hebben dan in het gewone bindweefsel, blijkens de geringe inwerking van azijnzuur; het weefsel der pezen wordt er door aangetast, het zwelt op, wordt doorschijnend en laat slechts de zoogenaamde kernvezelen onveranderd achter; maar de aponeurotische uitbreidingen, het

beenvlies enz., weêrstaan de genoemde inwerking en blijven onveranderd. Het voorbeeld der vezeldradige kraakbeenderen, waar de vezels zich uit de intercellulair-zelfstandigheid ontwikkelen, maakt het overigens niet onwaarschijnlijk, dat men ook hier eene dergelijke vezelvorming moet aannemen. Dan zouden de cellen later verloren moeten gegaan zijn, of als afzonderlijke celvezels in de massa verspreid blijven, welk laatste waarschijnlijker is, omdat men, na behandeling van peesvezelen met azijnzuur, vele ronddrijvende kernen ontdekt. De verschillende wijze, waarop de vezelbundels met elkander vereenigd zijn, bepaalt de uitwendige gedaante van het weefsel dat zij daarstellen. Wanneer zij met spieren in verband staan, evenwijdig loopen, digt tegen elkander liggen en door een kort bindweefsel te zamen gehouden worden, vormen zij zoogenoemde rolronde pezen; naarmate de bundels meer naast dan op elkander gelegen zijn, worden de pezen platter van gedaante en naderen zij tot den vorm der banden, of tot dunne lagen uitgebreid, stellen zij peesplaten daar, die dikwijls met de gewone aponeurotische uitbreidingen verward worden. Wanneer de vezelbundels van het peesachtige weefsel niet aan spieren verbonden zijn en zich meer in de vlakte uitbreiden, vormen zij de banden, bandachtige schijven en zoogenaamde vezeldradige vliezen.

Dewijl wij over de verbeening der banden reeds bij de behandeling der gewrichtsverstijving gesproken hebben, zullen wij er hier niet op terug komen, maar nog eene enkele histologische opmerking over de vezeldradige vliezen in het midden brengen. Dit weefsel, dat min of meer dunne, groote uitspansels vormt, is tot velerlei doeleinden dienstig: in de eerste plaats vormt het omhulsels voor ingewanden, dikwijls van tusschenschotten voorzien, die er in doordringen, b. v. het harde hersenvlies, het bekleedsel der milt, van den bal *(albuginea)*; de *dura mater* onderscheidt zich toch alleen van de overigen, door dat zij niet met de oppervlakte van het bekleede ingewand verbonden is en dat hare voortzettingen niet in de zelfstandigheid van het ingewand doordringen, maar in sleuven daarvan komen te liggen. Deze omhullingsvliezen hebben de gewone glinsterende witte kleur van het vezeldradige weefsel, die men het best aan de *albuginea* van den bal en het harde hersenvlies kan waarnemen; waar zij daarentegen op een bloedrijk weefsel gelegen zijn, verliezen zij hunne eigenaardige kleur, om, naarmate van hunne meerdere of mindere doorschijnendheid, de kleur van het onderliggende weefsel te laten doorschemeren; dit geschiedt reeds eenigzins bij de *sclerotica* van het oog, die vooral bij personen, waar zij betrekkelijk dun is, geene zuiver witte kleur vertoont, maar eene licht-blaauwe, wegens het flaauw doorschemerende bloed der *tunica chorioïdea;* duidelijker vertoont zich dit doorschijnen bij vezeldradige omhulsels, die dunner zijn dan de *sclerotica*, b. v. bij het vezeldradig bekleedsel van de lever, de milt, de nieren enz. De rangschikking

der vezelbundels kan verschillend zijn: zij kunnen namelijk evenwijdig loopen, dikwijls als eenvoudige, niet tot bundels vereenigde vezels; gewoonlijk hebben zij dan in de verschillende lagen eene verschillende rigting; de inwendige laag der *sclerotica* bestaat uit vezels, die niet tot bundels vereenigd zijn, en elkander met groote tusschenruimten overkruisen; in andere gevallen bestaat elke laag van het vlies uit grovere bundels, die elkander overkruisen, terwijl de lagen door een los bindweefsel te zamen worden gehouden; dit is b. v. het geval in het harde hersenvlies. In allen gevalle loopen de vezels, die tot eenen bundel verbonden zijn, evenwijdig. Tot de vezeldradige vliezen behooren verder het *centrum tendineum* van het diaphragma, dat hetzelfde maaksel heeft als het harde hersenvlies, het trommelvlies en het vlies, dat het ronde venster der trommelholte sluit, het *neurilema* der zenuwbundels, de spierscheden, die dikwijls door elastische vezelen versterkt worden, gelijk in hooge mate het geval is met de diepliggende plaat van de *fascia lata*, en met het beenvlies. Over de *tunica adventitia* en de klapvliezen der vaten, zullen wij in een volgend hoofdstuk spreken. Niet alle deelen, die wij volgens het bovenstaande tot het vezeldradige weefsel moeten brengen, vertoonen dezelfde geneigdheid tot beenvorming; in sommige is zij hoogst zelden of, voor zoo ver mij bekend is, nimmer aangetroffen. Wij willen daarom alleen diegenen opzettelijk behandelen, die minder zeldzaam voorkomen, in het bijzonder die, waarvan ik zelf specimina te beschrijven heb, of die wegens eene overeenkomstige been- of osteoïdvorming in de dierenwereld de aandacht bepaaldelijk tot zich trekken; terwijl ik er ten slotte eenige opmerkingen bij zal voegen, over het toevallig of ziekelijk gevormde vezeldradige weefsel, dat ook niet zelden aan verbeening onderhevig is.

De verbeening der *pezen* behoort, althans bij den mensch, tot de zeldzaamheden. Volgens Rokitansky komt zij voor in den vorm van kleine stukjes eener ware beenmassa, die hier en daar in de pezen verspreid zijn. Bekend is het hoe daarentegen in de dierenwereld, bij vele vogels namelijk, geheele pezen standvastig verbeenen: eene verandering, die men ongetwijfeld als eene voortgaande ontwikkeling van het peesachtige weefsel te beschouwen heeft. Ik onderzocht de verbeende peesstralen eener spier van den Kraanvogel, die nog tusschen de spiervezelen als plaatsen van aanhechting voor deze laatsten zijn ingeweven; volmaakte beenligchaampjes zijn er duidelijk in aanwezig, smal van gedaante en met zeer korte stralen aan hunne zijranden bezet, terwijl zich de beide puntige uiteinden, veelal in lange, regtloopende stralen, voortzetten; de rigting der ligchaampjes en van een kanaal dat zij omgeven, volgt de overlangsche rigting der oorspronkelijke vezels (N°. 53) *).

*) Zie fig. 28.

Een verbeende pees van denzelfden vogel vertoont hetzelfde maaksel, behalve dat de ligchaampjes grooter zijn; de ligchaampjes volgen in hunne plaatsing achter elkander de vezelbundels der pees, waar tusschen zij liggen (N°. 54) *).

Menigvuldiger dan de voorgaande komen verbeeningen van het harde hersenvlies en van zijne verlengselen voor. MORGAGNI vond in het lijk van een' man eenige beenstukjes in het harde hersenvlies, ter weêrszijde van den *sinus longitudinalis superior*, waarvan er een in vele lange, fijne tanden uitliep; zoo ook in het lijk eener vrouw drie beenstukjes, in het harde hersenvlies onder de kruin van het hoofd, waarvan één getand, de beide andere schubvormig †). Dezelfde schrijver vermeldt ook een beenstuk gevonden te hebben tusschen de beide platen van het sikkelvormig verlengsel, niet ver van deszelfs onderrand en overlangs geplaatst, drie vingerbreedten lang, anderhalf vingerbreedte hoog, matig dik en ongelijk, in het midden bultig verheven, aan de kanten in fijne, evenwijdige stralen uitloopende §). BONNET verhaalt dat er in het lijk eener zestigjarige vrouw, tegen het sikkelvormig verlengsel, zes beenstukjes met naaldfijne verhevenheden bezet, gevonden werden, die door eene gestadige prikkeling van het zachte hersenvlies, gedurende het leven, aanhoudende hoofdpijnen veroorzaakt hadden **). VAN HEEKEREN haalt een geval aan, waar het harde hersenvlies boven de linker oogkas in een kraakbeenig weefsel ontaard was, maar boven de regter oogkas zoo volkomen verbeend, dat dit gedeelte in eene breuk van den schedel deelde, waaraan de persoon overleed ††). Hoewel zeldzamer, komt de beenvorming toch ook, en wel in eene groote uitgestrektheid, op het tentvormig verlengsel voor. Ondertusschen zijn niet alle beenige voortbrengselen van het harde hersenvlies met het ware beenweefsel overeenkomstig; zelfs schijnt dit vlies wel vatbaar te zijn voor eene afzetting van kalkzouten, die, óf in vormelooze moleculen zich ophoopen, óf een osteoïde-weefsel vormen, dat echter nimmer de eigenaardige kenmerken van het beenweefsel vertoont. Komen er daartegen ware beenige voortbrengselen op het harde hersenvlies voor, hetgeen, volgens ROKITANSKY, vooral op de buitenvlakte, die naar de schedelbeenderen gekeerd is, het geval is, dan zijn deze het gevolg eener ontsteking, die een verbeenend exsudaat te weeg bragt, hetwelk den vorm van plaatjes aanneemt en later meestal met het been te zamensmelt; waarin zich dus

---

*) Zie fig. 29.

†) MORGAGNI, *De sedibus et causis morborum*. Epist. XXV. art. 8, alwaar ook waarnemingen zijn aangehaald van HOFFMAN, DIONISIUS en BOREL.

§) MORGAGNI, l. c. Epist. III, art. 20.

**) BONNET, *Sepulchretum*, Tom. I, p. 63, observ. 113.

††) VAN HEEKEREN, *Diss. sup. laud.* p. 111.

het harde hersenvlies even als het gewone beenvlies, bij de vorming van exostosen, ten gevolge van periostitis, verhoudt.

Op een hard hersenvlies, dat ik in de gelegenheid was te onderzoeken, vertoonden zich kleine, ronde, witte, weinig verhevene vlekken, die met het bloote oog beschouwd, eene ophooping van kleine korreltjes schenen te zijn. Bij mikroskopisch onderzoek, vertoonde zich de grondzelfstandigheid vezelig gestreept, terwijl er hier en daar ligchaampjes in verspreid waren, van eene onregelmatige, meestal langwerpige gedaante. Door terpentijn verdwenen zij geheel en al en schenen dus holten te zijn, die voorzeker met beenligchaampjes te vergelijken waren, hoewel zij dan ook niet hunne volkomene ontwikkeling vertoonden, hetgeen nog te waarschijnlijker is, daar zij ten gevolge van behandeling met verdund zoutzuur, onder opbruisching, versmolten. Andere kanalen waren er niet in te vinden (N°. 55) *).

Een voorbeeld van waar beenweefsel vond ik in eene vrij aanzienlijke beenige massa, tegen het sikkelvormig verlengsel, blijkbaar door eene ophooping van naalden te weeg gebragt. Reeds uitwendig bood dit voortbrengsel de meeste overeenkomst met het beenweefsel aan; bij het mikroskopisch onderzoek ontdekte ik talrijke, elliptische cellen; ook ontbraken er geene kanalen, die in eene overlangsche rigting geplaatst waren; in de nabijheid dier kanalen en elders vertoonden zich talrijke, wel gevormde en regelmatig gerangschikte beenligchaampjes, die vooral door behandeling van het fragment met terpentijn duidelijker te voorschijn kwamen; de dikke terpentijn drong even langzaam in deze ligchamen als in die van het gewone beenweefsel: althans gedurende eene behandeling van 5 maal 24 uren met genoemde vloeistof werden de beenligchaampjes aanhoudend duidelijker (N°. 56) †).

Het is bekend dat bij de Carnivora het tentvormig verlengsel van het harde hersenvlies, door een beenig tusschenschot vervangen wordt. Dit *tentorium osseum* van den Tijger heb ik mikroskopisch onderzocht en, gelijk reeds te voren vermoed kon worden, er een volkomen regelmatig beenweefsel in herkend; de beenligchaampjes zijn in grooten getale aanwezig, gestraald, en concentrisch om een op de doorsnede zigtbaar kanaal geplaatst.

De verbeening der *sclerotica oculi* schijnt tot de allerzeldzaamste weefselveranderingen te behooren; ik vond er slechts één voorbeeld van aangehaald door MECKEL, het eenige, dat deze schrijver erkent bij andere schrijvers over ziektekundige ontleedkunde vermeld te vinden, en dat oorspronkelijk door BLASIUS werd medegedeeld §):

*) Zie fig. 30.

†) Zie fig. 31.

§) BLASII, *Obl. med. rar.* Amst. 1677, p. 78. MECKEL, l. c. Th. II, Abth. 2, S. 263.

iets, waarover Meckel zich zeer verwondert, dewijl dit vlies, als zijnde een vezeldradig weefsel, meer dan de overige deelen van het oog, tot verbeening geneigd moest zijn. Misschien hangt zulks wel daarvan af, dat de verbeeningen in het oog meestal gevolgen zijn van eene in uitzweeting overgegane ontsteking, waartoe juist de *sclerotica* minder geneigdheid heeft dan de meer vaatrijke vliezen van het oog.

Mikroskopisch onderzoek van verbeening der *sclerotica* heb ik hier niet bij te voegen en kan dus ook niet beslissen, in hoe verre het geval van Blasius werkelijk dien naam verdiende. Liever wil ik eenige voortbrengselen vermelden, die als beenige aanhangselen der *sclerotica* bij sommige dieren in aanmerking verdienen te komen.

Het eerste betreft de beenige platen, die bij zeer vele visschen tegen de *sclerotica* gevonden worden, en van welke ik die van de *Perca labrax* onderzocht heb. Het grondweefsel dezer platen is uiterst fijn gestreept, uit vezelen bestaande, die zich op zeer doorschijnende plekken korrelig voordoen, als bestonden zij uit kleine ligchaampjes; rondom de vaatkanalen, die zich in dwarse doorsnede voordoen, loopen de vezelbundels kringvormig heen; zij worden overkruist door smalle, langwerpige ligchamen, die door terpentijnolie langzamerhand verdwijnen en in de nevensgaande afbeelding zijn voorgesteld. Van beenligchaampjes is geen spoor te ontdekken (N°. 57) *).

In den beenigen oogrand van den Arend zijn talrijke ligchaampjes vrij regelmatig verspreid, die volstrekt niet met beenligchaampjes overeenkomen, maar onregelmatig van gedaante zijn, korrelig of rond, niet met elkander vereenigd en die waarschijnlijk door eene amorphe ophooping van kalkdeeltjes gevormd worden; door terpentijn verdwijnen zij niet, noch ook door terpentijnolie, maar door verdund zoutzuur worden zij snel opgelost (N°. 58) †).

Een verschillend maaksel vond ik in den beenigen oogrand van den Haai; bij de beschouwing met het bloote oog kan men grootere en kleinere, onregelmatig verspreide ophoopingen van korreltjes in eene doorschijnende kraakbeenachtige massa bespeuren. Deze korreltjes schijnen bij nader onderzoek uit ophoopingen van ligchaampjes te bestaan, die zich rosetvormig in het grondweefsel afgezet hebben en door hunne zamenvoeging een onregelmatig netwerk nabootsen; zij schijnen onderling vereenigde kanalen te vormen, althans door verdunde terpentijn verdwijnen zij spoedig, even zoo wanneer zij met verdund zoutzuur behandeld worden (N°. 59) §). Wanneer wij hiermede vergelijken de overeenkomstige vormen, in den verbeenenden

*) Zie fig. 32.
†) Zie fig. 33.
§) Zie fig. 34.

schouderbladsrand van den Kameel en in het verbeenende enchondroom gevonden, dan zouden wij vermoeden dat hier een lagere ontwikkelingstrap van beenweefsel bestaat, waarop deze beenige oogrand is blijven staan.

Onder de vezeldradige omhulsels der buiksingewanden komt de verbeening van den miltkapsel het menigvuldigste voor. Dat deze kapsel gedeeltelijk in eene op kraakbeen gelijkende massa is overgegaan, treft men zeer dikwijls aan. BONNET haalt het voorbeeld aan van eene milt, die volkomen vierhoekig en geheel en al met eene kraakbeenige zelfstandigheid bekleed was *). Verbeening der zoogenaamde kraakbeenige plekken is veel zeldzamer, maar komt toch ongetwijfeld voor. De kraakbeenige en beenige ontaarding geschiedt bijna uitsluitend op de bolle oppervlakte van het ingewand; MECKEL beschouwt haar, als in de meeste gevallen van het weivlies-bekleedsel uitgaande, dewijl hij er veelal den vezeldradigen rok onveranderd onder aantrof. De kraakbeenige plekken vormen gewoonlijk min of meer uitgebreide, onregelmatige platen of, zoo als veelvuldiger het geval is, kleine, boven de oppervlakte van het ingewand verhevene ligchaampjes; deze laatsten kunnen in hun geheel verbeenen, de eerstgenoemden veelal slechts gedeeltelijk. MECKEL vermoedde dat, wanneer ook kalkzouten in het gevormde kraakbeenweefsel werden afgezet, zij in eene veel geringere verhouding tot de geleiachtige grondlaag bleven, dan in het ware beenweefsel, dewijl hij deze beenachtige voortbrengselen, zelfs in gedroogde praeparaten, gemakkelijk kon doorsnijden †). Dat het inderdaad meer een kalkachtig concrement dan een waar been is, bemerkte ik ook aan eenige beenachtige verhevenheden over eene milt verspreid, waarvan het mikroskopisch onderzoek niets anders opleverde, dan het bestaan van groote, onregelmatig hoekige, hier en daar in het vezelige weefsel verspreide ligchamen, die uit eene ophooping van korrels en kleine naaldvormige kristallen blijken te bestaan (N°. 60).

In het vezelig omkleedsel van de lever en de nieren zijn de verbeeningen veel zeldzamer.

In het parenchyma van lever, milt en nieren, en weêr het meest van de milt, komen dikwijls belangrijke beenstukken voor, die veelal gemetamorphoseerde cysten zijn, vooral in de lever, en die wel altijd uit osteoïde weefsels, zoo niet uit amorphe kalkconcrementen zullen bestaan. MECKEL geeft er verscheidene merkwaardige voorbeelden van op §). MORGAGNI verhaalt van eene verbeende milt, zeven vingerbreedten

*) BONNET, l. c. Tom. I, p. 346, Obs. 6.

†) MECKEL, l. c. Th. II, Abth. 2. S. 235.

§) MECKEL, l. c. Th. II, Abth. 2, S. 231 u. s. w.

lang en vier breed, tien drachmen zwaar, uitwendig nog met hare vliezen bekleed, inwendig hol en celachtig van maaksel; tevens maakt hij melding van eene op dergelijke wijze veranderde milt, die zoo hard was, dat zij als een steen met den hamer moest stuk geslagen worden, toen aan drie stukken uiteenvloog, en door LANZONI voor versteend verklaard werd *). Een geval eener geheel verbeende nier, heeft FEARON medegedeeld †).

De aponeurotische uitbreidingen, die vele spieren gezamenlijk omhullen en tusschen haar doordringen, schijnen niet veel geneigdheid tot verbeening te bezitten; althans ik heb er geen enkel voorbeeld van opgeteekend gevonden, niettegenstaande de groote overeenkomst, welke dit weefsel aanbiedt met dat der vezelige omhulsels, waarvan wij straks gesproken hebben. Daarentegen kan ik een voorbeeld aanhalen, aan de vergelijkende ontleedkunde ontleend, eene verbeening namelijk van de *fascia lumbo-dorsalis* bij den *Moschus javanicus*. Deze peesplaat schijnt bij de oudere dieren van het mannelijke geslacht standvastig te verbeenen; bij de jongere dieren vindt men nog geene beenvorming en evenmin bij vrouwelijke voorwerpen. Deze uitkomst blijkt uit verschillende specimina in het Musaeum Vrolikianum voorhanden. In het preparaat dat ik mikroskopisch onderzocht, vond ik het gewone maaksel der beenderen terug (N°. 61) §). Dewijl deze vezeldradige plaat in verband staat met den *musc. latissimus dorsi*, moet men haar eigenlijk als de vlakke pees van deze spier beschouwen. Ware peesplaten toch, d. i. vlak uitgebreide pezen, zijn even als de rolronde pezen aan verbeening onderhevig, gelijk b. v. MIDDENDORP een voorbeeld aanhaalt uit de *Acta med. et phil.*, BARTOLINI, eener kraakbeenige ontaarding der witte lijn van den buikwand **).

Tot de vezeldradige deelen, die het midden houden tusschen de pezen en de vezelige omhulsels, behoort ook het *centrum tendineum* van het diaphragma, dat, naar zijne bestemming te oordeelen, eene peesplaat is, doch volgens zijn maaksel meer met de vezeldradige omhulsels en bepaaldelijk met het harde hersenvlies overeenkomt. De verbeeningen, die van het diaphragma vermeld worden, zijn waarschijnlijk in het peesachtig gedeelte gevonden; hoewel men er niet stellig over kan oordeelen, dewijl de waarnemers zulks niet uitdrukkelijk hebben opgeteekend ††). Ik heb beenstukjes mikroskopisch onderzocht, door den Hoogl. W. VROLIK in het peesachtig gedeelte van

*) MORGAGNI, l. c. Epist. XXXVI, art. 15.

†) Zie bij MECKEL, l. c. Th. II, Abth. 2, S. 238.

§) Zie fig. 35.

**) MIDDENDORP, *Dissert. cit.* p. 30.

††) VOIGTEL en OTTO, aangehaald door MIDDENDORP, *Dissert. sup. laud.* p. 30.

het middelrif bij den Kameel aangetroffen; zij vertoonden de gewone kenmerken van het ware beenweefsel (N°. 62) *).

Dat ook de banden voor verbeening vatbaar zijn, blijkt ten duidelijkste uit het voorbeeld van het *lig. suspensorium ossis hyoïdeï*, dat, van het stijlvormig uitsteeksel des slaapbeens uitgaande, niet zelden eene beenachtige natuur aanneemt, en een verlengsel voor genoemd uitsteeksel daarstelt, hetwelk niet meer van het oorspronkelijke been te onderscheiden is. Deze verbeening is in de meeste gevallen de oorzaak van de buitengewone lengte, die het stijlvormig uitsteeksel in vele schedels vertoont †). Meestal vertoont het verlengde beenstuk eene centrale holte, die naar de punt in een sponsachtig weefsel overgaat; dewijl deze holte gewoonlijk niet aan het stijlvormig uitsteeksel, althans in die uitgebreidheid, eigen is, zou het mij niet onwaarschijnlijk voorkomen, dat de nieuwe beenzelfstandigheid van de punt van het uitsteeksel uitgaande, rondom den band werd gevormd, en dat deze later verdween als iets overtolligs, zoodat er eene holte moet overblijven. Bij het mikroskopisch onderzoek vertoonde dit nieuwe been alle kenmerken van een pijpbeen; de kanalen zijn overlangs geplaatst, volgens de lengte-as van het uitsteeksel, en door welgevormde beenligchaampjes in concentrische lagen omringd (N°. 63) §).

Of het zamentrekbare vezeldradige weefsel, dat uit contractiel bindweefsel wordt gevormd, voor verbeening vatbaar is, kan moeijelijk door stellige bewijzen worden uitgemaakt, dewijl de voorbeelden uiterst zelden, zoo al immer zijn voorgekomen. Dat het er niet geheel onvatbaar voor is, zou men, geloof ik, niet zonder grond mogen aannemen, wegens de zeldzame, maar toch niet geheel ontbrekende waarnemingen van verbeening in het huidweefsel, dat, gelijk bekend is, evenzeer uit contractiel bindweefsel bestaat. Wat het zamentrekbaar vezeldradig weefsel betreft, heb ik geen enkel voorbeeld van verbeening kunnen opsporen, noch van de *tunica dartos*, noch ook van het omhulsel en de tusschenschotten der *corpora cavernosa penis*, *clitoridis* of *urethrae*, en evenmin van het *lig. suspensorium penis* en *clitoridis*, dat tot het elastische weefsel gebragt wordt. De verbeening van laatstgenoemden band zou daarom te minder bevreemding verwekt hebben, dewijl wij eene overeenstemmende beenvorming vrij algemeen in de dierenwereld verspreid vinden, onder den vorm der *ossa penis*, die van de schaambeensgeleding afkomende en tusschen de *corp. cavernosa*

---

*) Zie fig. 36.

†) Zie *Waarnemingen omtrent het tongbeen van den mensch*, van Dr. Sebastian in *Bijdragen tot de natuurk. wetensch.*, verzameld door H. C. v. Hall, W. Vrolik en G. J. Mulder, Dl. IV, bl. 173.

§) Zie fig. 37.

indringende, een stevig steunmiddel aan den *penis* verschaffen. Dewijl ik mij dus buiten gelegenheid bevond, om het ziekelijke beenproduct van die deelen, welks bestaan mij zeer twijfelachtig bleef, te onderzoeken, heb ik mij met het onderzoek van het physiologisch voortbrengsel vergenoegd, en daartoe onderscheidene *ossa penis* aangewend, van het kleine, naauwelijks $1\frac{1}{2}''$ lange beenstukje, dat bij den *Macacus nemestrinus* dien naam voert, tot aan het 0.44 N. el lange *os penis* van den *Trichechus rosmarus*.

In het weefsel van dit laatste vond ik zeer talrijke beenligchaampjes, blijkbaar in concentrische ringen rondom de kanalen geplaatst; vele dier ligchaampjes zijn zeer smal en zonder stralen; ook zijn er talrijke buisjes aanwezig, die niet met ligchaampjes in verband staan, maar die wij ook elders hebben leeren kennen, en die in de Haversiaansche kanalen uitloopen (N°. 64).

In het *os penis* van den *Ursus maritimus* zijn de beenligchaampjes niet minder talrijk, regelmatig geplaatst, vele zijn zeer smal en langwerpig en geven hoogst fijne, bijna onzigtbare stralen af (N°. 65) *).

In het *os penis* van den *Procyon lotor* vond ik nagenoeg hetzelfde, maar de beenligchaampjes waren grooter (N°. 66).

In dat van de *Phoca vitulina* is het grondweefsel zeer fijn gestreept, de beenligchaampjes zijn klein, de aanwezige vaatkanalen daarentegen zijn wijd en vertakt (N°. 67).

Het *os penis* van den *Canis vulpes* vertoont een vezelig grondweefsel, waar tusschen ware en welgevormde beenligchaampjes overvloedig verspreid liggen, die vooral door terpentijn duidelijk worden, maar eindelijk, even als alle beenligchaampjes, door deze vloeistof onzigtbaar gemaakt worden (N°. 68).

In het *os penis* van den *Canis fameliaris* vond ik de beenligchaampjes groot en plomp van gedaante; wegens de mindere doorschijnendheid van het preparaat kon ik niet over de rangschikking oordeelen. In dat van den *Canis aureus* waren de beenligchaampjes daarentegen klein en regelmatig, ten opzigte der aanwezige kanalen, geplaatst (N°. 69). Het weefsel van het *os penis* van den *Macacus nemestrinus* verhoudt zich, volgens mijne bevinding, even als dat bij den *Canis fameliaris* (N°. 70).

Bij den *Cercoleptes caudivolvulus* eindelijk vond ik het grondweefsel vezelig, overlangs gestreept; ware beenligchaampjes kon ik slechts hier en daar ontdekken, maar op de meeste plaatsen werden zij vervangen door hoekige, groote ligchamen van zeer verschillende gedaante, soms als strepen verlengd, die de rigting der vezelen overkruisen; hier en daar volgen zij in rijen op elkander, sommige geven enkele veelal

---

*) Zie fig. 38.

korte takken af; kanalen zijn er in aanwezig, maar ook in hunne nabijheid zijn de genoemde ligehamen onregelmatig verspreid. De ligehaampjes veranderen door *ol. thereb.* minder dan de gewone beenligehaampjes. Na verscheidene dagen met genoemde vloeistof behandeld te zijn geweest, waren zij nog niet merkbaar in aantal of in duidelijkheid verminderd. Door verdund zoutzuur verdwijnen zij *). Niettegenstaande dit verschil in hunne verhouding tot de terpentijnolie, geloof ik toch dat deze onregelmatige ligchamen als analoog met de *corp. ossea* moeten beschouwd worden. Het indringen der olie wordt misschien verhinderd door de min volledige kanalisatie, het ontbreken van onderlinge gemeenschap en inmonding hunner holten (N°. 71). Waaraan echter dit opmerkelijk onderscheid tusschen dit weefsel en dat der overige hier vermelde *ossa penis* zij toe te schrijven, durf ik niet bepalen; de gedaante der ligchaampjes, als iets meer toevalligs en nimmer aan strenge vormen gebonden, is hier niet van groot belang; maar van meer gewigt is hunne onregelmatige plaatsing, die nimmer in waar beenweefsel kan plaats grijpen. Bij het gering getal specimina van *ossa penis* kan ik niet beoordeelen, of dit eene op zich zelve staande uitzondering is op den algemeenen regel, die uit het bovengemelde onderzoek voortvloeit, dat namelijk de *ossa penis* volkomen met het gewone beenweefsel overeenkomen, hetgeen hun uiterlijk reeds doet vermoeden, als met het uitwendig aanzien der beenderen overeenkomende. Sommige onderscheiden zich door eene ivoorachtige vastheid en groote zwaarte (*Trichechus rosmarus*); de kleinere door eenen hoornachtigen glans en een zweem van doorschijnendheid. Het zou misschien niet onbelangrijk zijn hunne scheikundige analyse met die der beenderen van het geraamte der zelfde dieren te vergelijken.

Nadat wij aldus, zoo beknopt mogelijk, de voornaamste vezeldradige weefsels van het menschelijke ligchaam en hunne beenachtige ontaardingen hebben behandeld, moeten wij thans nog die zelfde beenvorming beschouwen, zoo als zij in het toevallige, ziekelijke, ten gevolge eener ontstekingachtige prikkeling of gewijzigde voeding ontstane vezelige weefsel voorkomt, en eene der gedaanteveranderingen van dat weefsel uitmaakt. Aan dat onderzoek zullen wij het laatste gedeelte van dit hoofdstuk toewijden.

ZIEKELIJK VOORTGEBRAGT VEZELDRADIG WEEFSEL.

Het bindweefsel een der eenvoudigste weefsels van het dierlijk organismus zijnde, wordt meer dan eenig ander, ten gevolge eener ziekelijk veranderde voeding, in

---

*) Zie fig. 39.

het ligchaam voortgebragt, wanneer er eene overmaat van voedingsblasteem wordt afgezet, die niet tot onderhoud van het normale weefsel verbruikt kan worden. Deze afzetting geschiedt onder teekenen van merkbare ontsteking, of zonder hen als eene eenvoudig vermeerderde voeding, welk laatste geval het menigvuldigst is; hoewel men toch ook dikwijls in een orgaan, dat de zitplaats van zulk eene afzetting is geworden, nog andere sporen eener ontstekingachtige prikkeling aantreft en er niet zelden oorzaken, die ontsteking kunnen opwekken, vooraf zijn gegaan; de grenscheiding is dan ook niet streng te trekken. Eene qualitatief gewijzigde voeding behoeft men hier echter niet aan te nemen, dewijl het nieuw gevormde weefsel geene aan het ligchaam heterogene elementen vertoont, maar zich slechts door de rangschikking en ophooping dier elementen onderscheidt. In het ontstaan der bindweefsel-vezelen grijpt eene opmerkelijke afwijking van de normale ontwikkelingstype plaats: niet altijd vormen zich in het blasteem kernen en cellen, en uit deze, kernvezelen en celvezelen, gelijk in het physiologische weefsel; maar het blasteem gaat meestal tot eene vaste massa over, waarin zich vliezen vormen, die door splijting in vezelen verdeeld worden, of de vezelen ontstaan onmiddellijk door splijting van het blasteem *). Deze ziekelijke bindweefsel-vorming komt hoofdzakelijk voor in den vorm van vezeldradige gezwellen, die zich het liefst van uit vezeldradige werktuigen of in het celweefsel ontwikkelen, dus in deelen met welke zij, wat hunne elementen betreft, overeenkomen. Zoo is er voornamelijk de baarmoeder aan onderhevig *(tumores fibrosi* en *polypi uteri)*, het harde hersenvlies *(corpora Pacchioniana)*, de eijerstokken, de schildklier *(struma)*, de beenderen *(osteo-sarcomata)*, de zenuwen *(neuromata)* enz. Op zoo verschillende plaatsen voorkomende, vertoont het gezwel een zeer onderscheiden maaksel: het is blaasvormig met zeer verschillenden inhoud, meer of min kogelvormig, gekwabd, los en bloedrijk, of vast en minder bloed en waterachtige bestanddeelen bevattende. Dit onderscheid hangt gedeeltelijk af van het maaksel van het orgaan, waarin zich het gezwel ontwikkelt en dat zijnen moederbodem vormt; gedeeltelijk van bijzondere omstandigheden, die de ontwikkeling kunnen wijzigen en in verschillende tijdperken storen, zoodat men meer of min volmaakte en ook *abortive fibroïden* verkrijgt. In vele soorten hiervan kan men geenen grondvorm herkennen: deze bestaan uit eene onregelmatige dooreenvlechting van fijne vezelen, veelal onzigtbaar voor het bloote oog, of uit grovere, regelmatige, parallel loopende vezelen, of uit een fijn verdeeld vaatnet, dat als het ware een kluwen vormt, waar bindweefsel-vezelen om

---

*) C. E. BOCK. *Handb. der Ziektek. ontl.*, uit het Hoogd. door den S. dezes, Amst. C. G. SULPKE. 1848, Dl. II, bl. 315.

heen en tusschen geplaatst zijn. In andere gevallen bestaat de grondvorm in eene beurs *(cyste)*. Is het geheele voortbrengsel op dezen grondvorm teruggebleven, geaborteerd, dan bestaat het uit eene vezeldradige beurs met water, bloed of eene lijmachtige vloeistof gevuld. De wasdom dezer beurs bestaat in verdikking der wanden naar binnen toe, waarbij zij tevens vaster worden en zelfs kunnen verbeenen, hoewel dit zeldzaam voorkomt. Over deze laatste verandering straks nader.

Wanneer de beurs gevuld wordt met eenen strembaren, aan vezelstof rijken inhoud, dan legt zich de gestremde vezelstof veelal in concentrische lagen tegen den wand aan, en het gezwel wordt vast; in deze gestremde vezelstof komen de verbeeningen voor, die het meest in de fibreuse gezwellen worden aangetroffen en deze dikwijls in hunne geheele dikte innemen. Door andere metamorphosen van den inhoud ontstaan uit deze cysten de zoogenaamde *melicerides* en *atheromata*. De meeste fibreuse gezwellen nu bestaan uit eene zamenkomst der bedoelde cysten, die, naarmate van haren inhoud, *cystoïden*, *struma lymphaticum*, het gewone fibroïd en dergelijke vormen, welke ook aangemerkt kunnen worden als fibreuse gezwellen, wier grondvorm eene zamengestelde cyste is. Op deze verschillende ontwikkelingstypen, die wij hier kortelijk hebben aangestipt, heeft ENGEL zijne verdeeling der fibreuse gezwellen gebouwd *). Het fibroïd is gewoonlijk rond of eirond; de oppervlakte is glad of bultig; de doorsnede is wit, veelal glinsterend als het weefsel der pezen, en dit te meer naarmate het zamenstel vaster is; daarmede komt ook het meerder of minder gehalte aan bloedvaten overeen. Het weefsel bestaat uit vezelen, die wit of bleek rood gekleurd zijn en uit zeer fijne, onderling evenwijdig loopende draden bestaan. De vezelen gaan met boogvormige lissen, die met den omtrek der oppervlakte parallel loopen, in elkander over; de primitive draden zijn niet korrelig. Van dit weefsel vindt men het meest volmaakte voorbeeld in de vezeldradige gezwellen der baarmoeder, op welke de bovenstaande beschrijving meer in het bijzonder van toepassing is. VOGEL vond er ook hier en daar op de vezelen verlengde celkernen in, welke GLUGE daarentegen in deze gezwellen niet kon waarnemen. BAYLE neemt er drie toestanden in aan, eenen vleesachtigen, kraakbeenigen en beenigen; de kraakbeen- en beenvorming vangen, volgens hem, op de meest vaste punten van het weefsel aan en doordringen het gezwel bij opvolging zoodanig, dat het geheel vezelachtig-kraakbeenig en beenachtig wordt. GLUGE, die de beschrijving van BAYLE overneemt, merkt daarbij aan, dat het weefsel nimmer een waar kraakbeen daarstelt, maar dat de

*) ENGEL, *Die fibrösen Geschwülste. Zeitschrift der k. k. Ges. der Aerzte*, zu Wien, Dritter Jahrg. 1846, Zweites Heft.

vermeerderde vastheid hoofdzakelijk afhangt van eene grootere zamenpakking van weefsel en van eene amorphe tusschenzelfstandigheid; dat er evenmin een waar beenweefsel in ontstaat, maar slechts niet georganiseerde korrels van kalkzouten tusschen de vezelen *). In de beschrijving van eene der bijgevoegde afbeeldingen vermeldt dezelfde Schrijver eene gedeeltelijke verbeening van een fibroïd der baarmoeder, hetgeen men ongetwijfeld in den bovengenoemden zin moet opvatten; uit de afbeelding blijkt hier niets naders van †).

Dit oordeel van GLUGE vond ik bevestigd door het mikroskopisch onderzoek van een fibreus gezwel der baarmoeder, dat in zijn geheelen omvang in eene harde, beenachtige massa is overgegaan, die hier en daar geelachtig witte, onregelmatig ingestrooide, ronde punten of klompjes vertoont. Het grondweefsel kenmerkt zich in den vorm van sterke vezels, die elkander overkruisen en wier tusschenruimten door talrijke kalkophoopingen zijn aangevuld, welke nergens eenige overeenkomst met beenligchaampjes vertoonen; daar waar de kalkzouten in fijner verdeelden toestand aanwezig zijn, bieden zij den vorm van naalden of bundels aan, hetgeen voorzeker de eigenlijke gedaante der kristallen is en slechts door de ophooping op de meeste plaatsen onkenbaar wordt. De ligchamen door de zamenvoeging der kristallen gevormd, verdwijnen niet door terpentijn, maar worden door verdund zoutzuur snel opgelost. (N° 72). §).

Het vezeldradig gezwel van den eijerstok ontstaat uit eene ophooping van cysten (het cystoïd van ENGEL), en kan een belangrijken omvang verkrijgen. Een specimen van aanmerkelijke grootte, dat in het kabinet der klinische school te dezer stede bewaard wordt, en waarvan ik, door de vriendelijkheid van den Hoogleeraar TILANUS, eene schijf tot onderzoek verkreeg, vertoont op de doorsnede eene geel-witte massa, waaruit bijna het geheele gezwel bestaat, en die, bij oppervlakkige beschouwing, volkomen op been gelijkt en eene ivoorachtige hardheid en vastheid van weefsel bezit. Uit het mikroskopisch onderzoek bleek, dat deze massa wordt gevormd door kalkzouten in de gedaante van langwerpige kristallen, die ook op vele plaatsen tot meer of minder groote bundels zijn vereenigd. Door terpentijn worden zij niet veranderd, maar door zoutzuur, even als die uit het straks vermelde fibreuse gezwel der baarmoeder, onder opbruisching, snel vernietigd (N°. 73) **).

De zenuwen zijn aan de vorming van gezwellen onderhevig, die het meest aan

*) GLUGE, *Atlas der pathol. Anatomie*, Lief. IV, S. 5.

†) GLUGE, l. c. Lief. VIII, Taf. IV.

§) Zie fig. 40.

**) Zie fig. 41.

de uiteinden der huidtakken voorkomen, meestal ter grootte van erwten, hoewel zij ook die van hoender- ja van ganzen-eijeren kunnen bereiken; het zijn de *neuromata*, ook *neuroscirrhi* genaamd, dewijl men hun vroeger eene scirrheuse geaardheid toeschreef. Rokitansky heeft ze onder de fibroïden gerangschikt; zij zitten gewoonlijk ter zijde van den zenuwtak en komen waarschijnlijk uit het *neurilema* voort. Hun innerlijk zamenstel is dat van het gewone vezeldradige gezwel. Of er waarnemingen van hunne verbeening zijn opgeteekend, durf ik niet beslissen; maar ik was in de gelegenheid er eenige van te onderzoeken, die eene schier beenachtige hardheid verkregen hadden. Het grondweefsel is celachtig-vezelig, en wordt hier en daar bedekt door ondoorschijnende plekken, die bij eene kleine vergrooting zich als schilfers voordoen, doch bij eene sterkere vergrooting een korrelig aanzien hebben. Ook hier is geen spoor van beenligchaampjes voorhanden (N°. 74).

Uit al het voorgaande kan men, geloof ik, de gevolgtrekking afleiden, dat de beenachtige verandering der vezeldradige gezwellen, meer als eene teruggaande dan vooruitgaande ontwikkeling moet beschouwd worden, dewijl het vezelige weefsel verdrongen en door eene minder bewerktuigde stof, de vormlooze kalkzouten, vervangen wordt. Dat men overigens de verbeening dezer gezwellen met Rokitansky concretien moet noemen, of met Engel tot de eenvoudige incrustatiën moet brengen, zal na al het aangevoerde wel geen verder betoog behoeven.

HOOFDSTUK IV.

VERBEENING VAN HET SPIERWEEFSEL.

Het spierweefsel, uit vezels of draden bestaande, die, evenwijdig met elkander voortloopende, tot grootere of kleinere bundels vereenigd worden, onderscheidt zich van alle andere vezelige weefsels, door zijn vermogen van zich op galvanische prikkels zamen te trekken. Wanneer wij, op dit onderscheidingskenteeken bouwende, alles wat door galvanismus tot zamentrekking wordt genoopt, onder den naam van spiervezel zamenvatten, dan krijgen wij daarbij in de eerste plaats vezelen, die overigens met bindweefsel-vezelen overeenkomen: het zijn de nog eenigzins twijfelachtige spiervezelen der iris en de contractile rok der opslorpende vaten *); ten tweede de gladde

*) J. Muller zag den *ductus thoracicus* ten gevolge van galvanische prikkeling eene geringe vernaauwing ondergaan. Zie Handb. der Physiologie, I. 275.

spiervezelen, die in de meeste voor zamentrekking vatbare ingewanden gevonden worden; ten derde de dwarsgestreepte, die de willekeurige spieren van het ligchaam en de spierwanden van het hart daarstellen. De gladde spiervezelen komen het meest met de kringvezelen der slagaders overeen; zij zijn veelal breed, plat en stijf, en nemen den vorm van plaatjes aan, die niet overal eene duidelijke zamenstelling uit evenwijdig loopende draden vertoonen; hare oppervlakte is fijn gekorreld en daarbij dikwijls bedekt met een netwerk van kernvezelen. De dwarsgestreepte spieren bestaan uit een ongelijk aantal van bundels, die plat of prismatisch zijn en uit een groot aantal vezelen bestaan, welke men primitiefbundels noemt; den eigenlijk eenvoudigen draad kan men niet afzonderen. De meeste primitiefbundels bezitten een van het vezelige zamenstel afgescheiden omhulsel, dat door verdund azijnzuur duidelijk kan gemaakt worden, waardoor tevens eene grootere of geringere menigte van kernen zigtbaar wordt, die afzonderlijk staan of door tusschendraden tot fijne strepen vereenigd zijn, en aan het omhulsel, niet aan de primitiefvezelen toegeschreven moeten worden. Het eigenaardige kenmerk dezer spieren is gelegen in hare gestreepte oppervlakte, die of in de overlangsche rigting, of in de dwarse, of in beide te gelijk op de primitiefbundels wordt bespeurd. Waar de overlangsche strepen alleen bestaan, schijnen zij af te hangen van enkelvoudige draden, die in elken bundel vereenigd zijn. Op andere plaatsen schijnen deze strepen uit korreltjes te zamen gesteld, en worden zij overkruist door dwarsstrepen, insgelijks uit fijne, afzonderlijke stippen bestaande. Nu kunnen deze dwarsstrepen in getal toenemen, zoodat zij digter bij elkander komen te staan, en in duidelijkheid, zoodat zij de overlangsche geheel en al onzigtbaar maken. Of de primitiefbundel al dan niet een solide ligchaam daarstelt, is nog aan twijfel onderhevig; voor het bestaan eener centrale holte verklaarde zich SKEY en VALENTIN, inzonderheid wegens de opmerking, dat eene versche spiervezel dwars doorgesneden, zich in haren geheelen omtrek naar buiten omkrult. HENLE neemt daarentegen eene centrale mergzelfstandigheid aan, die door de eenvoudige spiervezelen even als in eenen koker omvat wordt. Volgens BOWMAN *) is het eene onjuiste voorstelling, dat de spiervezel een bundel van fijnere zou wezen. De overlangsche en dwarse strepen leidt hij af van het zamenstel uit kleine deeltjes, welke hij *sarcous elements* noemt; deze zijn zoowel in de dwarse als in de overlangsche doormeting aan elkander vastgehecht, en wanneer de vezel door uitwendig geweld verscheurd wordt, zal het van de werking van dit geweld en van den verschillenden zamenhang dezer deeltjes afhangen, of de

*) Zie *Physiological Anatomy and Physiologie of man*, *bij* R. B. TODD *and* W. BOWMAN, London, 1843, p. 151 sqq.

verdeeling in de dwarse of lengte-afmeting geschiede. In het eerste geval verkrijgt men schijven, in het tweede, zoo als het menigvuldigst geschiedt, vezelen; maar beiden zijn alleen kunstmatige voortbrengselen. Wanneer men dus van den zoogenaamden bundel eene vezel aftrekt, scheidt men een deeltje van elke schijf af, en omgekeerd een van elke vezel om eene schijf te vormen. Het gestreepte aanzien der spiervezel leidt de Schrijver van het beschrevene maaksel en niet van de schede af; omdat de vezel zich op de dwarse doorsnede solide en niet hol vertoont en in het midden hetzelfde maaksel als op de oppervlakte aanbiedt; omdat ook de fibrillen, door verscheuring der vezel verkregen, met lichte en donkere punten zijn geteekend, wier afstand overeenkomt met de dwarse strepen van de vezel; en eindelijk omdat men, eene grove spiervezel met eene sterk vergrootende kracht beschouwende en hare afzonderlijke lagen (d. i. de onder elkander liggende fibrillen) bij opvolging in het *focus* brengende, overal hetzelfde zamenstel ontdekt.

De scheede bestaat uit een zeer fijn, taai en veerkrachtig vlies, dat gewoonlijk te eenenmale structuurloos is; alleen rondom grove vezels vertoont het eene aanduiding eener dooreenvlechting van draden, die echter te fijn zijn, om afzonderlijk gezien te worden. Somtijds zijn er kleine ligchaampjes, de overblijfselen van celkernen, aan de scheede gehecht.

De verbeening der eerstgenoemde spiervezelen is evenzeer als zij zelve aan betwijfeling onderhevig, die vrij sterk en gegrond is. Van beenige producten in de iris, vind ik nergens een voorbeeld opgeteekend, en mogten er dergelijke bestaan, dan zal het nog de vraag zijn, of de verbeening in de iris zelve, of in een ontstekings-exsudaat vóór of achter haar gevormd werd; het laatste zal dan wel het waarschijnlijkste zijn, maar het mikroskopisch onderzoek hierover alleen kunnen beslissen. De verbeening der opslorpende vaten is evenzeer twijfelachtig. Wel geeft Meckel eene waarneming op van Cheston, van eene verbeening en sluiting der geheele borstbuis *), maar, indien het bijgevoegde naauwkeurig is, dat de rokken in normalen toestand waren, hebben wij hier slechts een voorbeeld van kalkaardige verdikking van den inhoud, die niet tot ons onderwerp behoort. Evenmin kunnen wij den aard en de zitplaats beoordeelen der verbeeningen, die Mascagni en Wrisberg in de rokken der lymphatische vaten aantroffen †).

Wat de gladde spiervezelen betreft, komen de kraakbeenige en beenige ontaardingen het meeste voor in de baarmoeder, veel zeldzamer in de urin-blaas en het

---

*) Meckel, *Handb. der path. Anat.* Th. II, Abth. 2, S. 193.

†) Meckel. t. a. p. S. 193.

darmkanaal. Voorbeelden van kleinere of grootere beenstukken tusschen het spierweefsel van den uterus behooren niet tot de hooge zeldzaamheden. Het zou, ondertusschen, geloof ik, eene verkeerde opvatting zijn, indien men aannam, dat een grooter of kleiner gedeelte van den spierwand zelven der baarmoeder in beenzelfstandigheid overging, dat de vezels, allengs door tusschengeplaatste kalkstof verdrongen, geïncrusteerd werden en het geheele orgaan op die wijze haar spierachtig zamenstel in een beenachtig zou kunnen veranderen. Ik heb althans geene enkele beschrijving gelezen, die mij dezen oorsprong in de weefselverandering kan doen vermoeden. Integendeel blijkt uit alle beschrijvingen eenpariglijk, dat de bedoelde verbeening niet anders wordt waargenomen, dan als eene verdere en niet noodzakelijke metamorphose van een ander voortbrengsel, het gevolg eener ontsteking of ziekelijk gewijzigde voeding van het vezeldradige gezwel namelijk, waarvan wij in het vorige hoofdstuk gesproken hebben. Het nieuwe voortbrengsel, hetzij vezelig of beenachtig, kan wel de oorspronkelijke zelfstandigheid der baarmoeder belemmeren en verdringen, maar toch nimmer hare plaats innemen. De waarneming van KNÖFFEL omtrent eene kraakbeenige baarmoeder, door MIDDENDORP vermeld *), is mij niet anders dan door deze vermelding bekend, zoodat ik niet durf beslissen of hier eene ware kraakbeenvorming, dan wel alleen eene buitengewone hardheid bestond, die men niet zelden zonder werkelijke weefselverandering in den uterus aantreft.

Dezelfde moeijelijkheid bestaat ook voor de beoordeeling der gevallen van verbeening in de darmrokken en de wanden van andere holle ingewanden, die men hier en daar vindt opgeteekend, zoo als van den *pharynx* en *oesophagus*, door COLLINS, WARNER, VALISNERI, BONNET, SAMPSON, VAN GEUNS, van de pisblaas door PORTAL, van de pisleiders door SANDIFORT waargenomen †). Bewijzen voor de verbeening of kraakbeenige ontaarding (dit is onverschillig, dewijl het kraakbeen toch later in been over-

---

*) MIDDENDORP, *Dissert. inaugur.* p. 33 en 40.

†) Zie bij MIDDENDORP, l. c. p. 34. De S. haalt deze voorbeelden aan als van verbeening van het slijmvlies, tevens erkennende, dat de zitplaats in het slijmvlies niet duidelijk bewezen is; zij kon dus evenzeer in den spierrok, waarschijnlijk echter tusschen beiden gezeteld zijn. Alleen het geval door MORGAGNI medegedeeld (*De sed. en caus. morb.* Epist. XXVIII, §. 15) houdt de S. voor een voldingend bewijs van de mogelijkheid eener beenachtige verandering van het slijmvlies. Ik kon uit de lezing van het bedoelde geval, ja der geheele §, die overtuiging niet putten. De woorden toch »*oesophagus exterius membranaceus, interius autem erat cartilagineus, imo stomachum versus ad pollicis latitudinem osseus*" duiden noch de zitplaats, noch zelfs den aard van het nieuwe weefsel genoegzaam aan, om de verbeening van het slijmvlies te onderscheiden van die van een ontstekingsproduct tusschen de rokken.

taag) leveren zij niet; want bij de onzekerheid, waarin wij omtrent den oorsprong dezer nieuwe voortbrengselen verkeeren, mogen wij met grond vermoeden, dat zij niet door eene verandering der spiervezel, maar door een tot kraakbeen of been georganiseerd ontstekings-exsudaat zijn gevormd, hetwelk in de meeste gevallen in het bindweefsel tusschen het slijmvlies en den spierrok zal nedergezet zijn, misschien ook wel in het bindweefsel, dat den spierrok uitwendig omgeeft, of tusschen dezen en het weivliesbekleedsel, voor ingewanden, die dit laatste bezitten.

In de dwarsgestreepte spiervezelen worden de beenachtige voortbrengselen veel menigvuldiger aangetroffen. Wij moeten die nu behandelen, maar willen hier alleen de aandacht vestigen op de willekeurige spieren van het ligchaam, daar wij de verbeeningen, die in het hart worden aangetroffen, liever in een volgend hoofdstuk, aan de verbeeningen der vaten gewijd, zullen vermelden. Hoewel de vorming van been in de spieren niet zeer zeldzaam voorkomt, vindt men er toch zeer weinige waarnemingen van opgeteekend. Otto vond de dijspieren bij het bestaan van een *aneurysma popliteum* gedeeltelijk kraakbeenig. Blasius vermeldt een voorbeeld van kraakbeenige ontaarding der buikspieren. Volgens het gevoelen van Rokitansky komt de verbeening der spieren alweder op eene tweeledige wijze tot stand, en haar voortbrengsel is dien ten gevolge ook zeer verschillend. Ten eerste eene beenachtige concretie in een vooraf gevormd fibroïd weefsel; dit is de eenvoudige afzetting van kalkzouten in meer of minder vormelooze massa's, waardoor de vezels geïncrusteerd en meer of min verdrongen worden. Of de vezelen vooraf tot een fibroïd weefsel ontaard zijn, dan wel of zij hare eigenaardige anatomische kenmerken door de incrustatie zelve verloren hebben, is moeijelijk te bepalen, dewijl het mikroskopisch onderzoek hier niets kan beslissen, en het laatste voor het minst even waarschijnlijk is als het eerste. Dat het spierweefsel zelf in de ontaarding deelt en dat het niet alleen de nieuw gevormde fibroïde massa is, die geïncrusteerd wordt en de spiervezelen uiteen drijft, blijkt uit de zeldzame gevallen, waar de spier in groote uitgestrektheid, of geheel en al, deze verandering ondergaat. In allen gevalle moet men het als een' teruggang in ontwikkeling voor het spierweefsel beschouwen. Eene tweede en voorzeker menigvuldiger voorkomende oorzaak van de beenvorming in het spierweefsel is zijne ontsteking (*myositis*), in welken graad zij ook moge voorkomen, acuut of chronisch, duidelijk als ziektetoestand in het oog vallende, of onopgemerkt haar beloop voleindende, wanneer zij slechts een fibrineus exsudaat tusschen de spierbundels afzet; want dit exsudaat brengt hier even als elders het vermogen van verdere ontwikkeling met zich, en bereikt er het toppunt van in de ware verbeening; zoo komen er in of op de spieren kleine, ronde of langwerpige calleuse ligchamen voor ter

grootte van erwten of daarboven, die, naarmate zij verder in verbeening gevorderd zijn, eene grootere hardheid van weefsel vertoonen. Eene gedroogde spier, die ik tot staving van het bovengezegde onderzocht heb, vertoont op hare oppervlakte verscheidene van die ligchaampjes, die er vast aan gehecht zijn. Haar grondweefsel vertoont zich bij mikroskopisch onderzoek fijnkorrelig en vezelig, tamelijk doorschijnend, maar bedekt met ondoorschijnende plekken, die gevormd worden door eene taksgewijs uitgebreide zelfstandigheid, welke een onregelmatig netwerk daarstelt. De omtrekken dezer vlekken zijn niet scherp, maar korrelig, waarom bij geringe vergrooting het geheel door eene onregelmatige ophooping van kalkstof schijnt gevormd te worden. Bij eene sterkere vergrooting (500 maal) ontdekt men de omtrekken duidelijker en schijnt het geheel uit verschillende onregelmatige ligchamen gevormd te zijn, die zich te zamen vereenigd hebben; en bij de behandeling met verdunde terpentijn of terpentijnolie bemerkt men, dat het geheel eene holte daarstelt, waarin de vloeistof doordringt, zoodat de takvormige zelfstandigheid spoedig verdwijnt. Door zoutzuur gaat zij insgelijks onder opbruisching verloren (N°. 75) *). Wij zien hier dus nagenoeg hetzelfde weefsel als in den beenigen oogrand van den haai (zie blz. 144) Of hier het nieuwe weefsel zijn toppunt van ontwikkeling bereikt heeft, dan of er later nog ware beenligchaampjes in zouden ontstaan, mag ik niet beslissen. Dat het laatste niet onmogelijk is, vermoed ik uit eenige overeenkomst van dit weefsel met het verbeenend kraakbeen op een zeker tijdperk der verbeening, zoo als wij dit in den verbeenenden schouderbladsrand van den kameel gevonden en afgebeeld hebben (zie fig. 11). Strekt zich het exsudaat verder uit, dan vormen zich eeltachtige strengen of bundels tusschen de spiervezelen, die er aanvankelijk nog als bleekroode strepen tusschen ontdekt worden, maar ten slotte verdwijnen. De fibroïde massa vertoont daarentegen dezelfde vezelachtige zamenstelling als de spier, zoodat men ook bij latere veranderingen een grondweefsel vindt, waarvan de vezelen in de rigting der spiervezelen voortloopende, aan eene incrustatie dezer laatsten doen denken, waarbij hare kenmerken zijn verloren gegaan. De herkenning zal echter gemakkelijk zijn, wanneer men in het oog houdt, dat de incrustatie alleen door amorphe kalkzouten geschiedt, terwijl bij de verandering, die wij thans behandelen, een nieuw weefsel gevormd is, dat min of meer tot het beenweefsel nadert. Uit dien hoofde breng ik ook hiertoe een voorbeeld van verbeening der *mm. peronaeï* van den mensch, dat ik mikroskopisch onderzocht heb. Het grondweefsel is digt vezelig, volgens de rigting der spiervezelen. Onregelmatige uit kalk-ophoopingen bestaande ligchamen zijn hier

*) Zie fig. 42.

menigvuldig aanwezig, maar behalve deze ook vaatkanalen de rigting der vezelen volgende, en rondom hen, in regelmatige volgorde geplaatst, ontdekt men menigvuldige beenligchaampjes, wier overeenkomst met de gewone, ook in rangschikking, ligtelijk in het oog valt. Wij treffen hier dus vermengd de elementen van osteoïd en waar beenweefsel aan; hetgeen nog duidelijker blijkt door het onderzoek met terpentijn en terpentijnolie. Door de eerste werden de beenligchaampjes spoedig duidelijker; door de behandeling met terpentijnolie nog meer, maar kwamen er tevens groote, hoekige, klompaehtige ligchamen te voorschijn. Door eene voorgezette behandeling met genoemde olie veranderden, verbleekten en verdwenen allengs de beenligchaampjes; de andere ligchamen ondergingen geene verandering. Na 3 maal 24 uren bestonden zij nagenoeg nog alleen, en hadden hun onregelmatig hoekig en vlakkerig aanzien behouden. (N°. 76). *).

Tot de meest volmaakte beenige voortbrengselen in het spierweefsel behooren vooral de zoogenoemde exerceerbeenderen: ronde, platte of bolle ligchamen, die somtijds bij militairen in de *musc. deltoïdeus* en *biceps brachii* van den linker arm worden aangetroffen, ten gevolge van de behandeling van den snaphaan te weeg gebragt, hetzij door ontsteking, hetzij door eene gewijzigde voeding: toestanden die, zooals ik vroeger reeds aanmerkte, onmerkbaar in elkander overgaan. Rokitanski rangschikt deze beenstukken onder die voortbrengselen, welke volkomen met het normale beenweefsel overeenkomen. Ik ben niet in de gelegenheid de uitkomst van eenig eigen onderzoek hierbij te voegen.

HOOFDSTUK V.

VERBEENINGEN IN HET VAATSTELSEL.

De algemeene anatomische kennis van het weefsel der vaten, die almede in de laatste vijf- en- twintig jaren door de aanwending van het mikroskoop met groote schreden voorwaarts is gegaan, heeft nader bevestigd hetgeen men reeds voorlang had opgemerkt, dat de vaten namelijk uit rokken bestaan, die aan elkander grenzen, maar in hunne bijzondere eigenschappen onderling een groot verschil opleveren. Het getal dier rokken is vaak onderscheiden opgegeven, dat geene verwondering kan baren, indien men in het oog houdt dat elk vat, elke slagader b.v. van eenige uitge-

*) Zie fig. 43.

breidheid uit eene groote menigte lagen bestaat, wier eigenschappen van buiten naar binnen of omgekeerd voortgaande allengs veranderen, zoodat zij ongemerkt van het eene weefsel in het andere overgaan. Naar mate men nu meerdere lagen, wegens hare meerdere of mindere overeenkomst, tot een' rok te zamenbragt, werd het getal van deze laatsten ook kleiner, en omgekeerd. HENLE, die in de meest ontwikkelde slagaderen zes verschillende rokken aanneemt *), beschrijft als grondvorm van den slagaderlijken vaatwand een structuurloos vlies, dat met ligchaampjes bezaaid is, die meestal tusschen verdubbelingen van dat vlies, nu in den wand zelven bevat zijn, dan er buiten op zitten, zeldzaam aan de binnenzijde zijn vastgehecht, zoodat zij in de holte van het vat uitpuilen; zij komen met celkernen overeen. Dit eenvoudige maaksel vertoonen de allerfijnste vaten, die nog als zoodanige herkend kunnen worden, vooral de haarvaten van het zenuw- en spierweefsel. De eerste wijziging, die de wand in eenigzins grootere vaten ondergaat, bestaat in het vormen van eene laag kernen tegen de inwendige oppervlakte van dit oorspronkelijke vaatvlies; naar buiten treden er verder ligchaampjes op, die met kernen overeenkomen, dwars geplaatst en halvemaansgewijze gebogen zijn, zoodat zij de helft van den omtrek van het vat of meer, insluiten. Zij onderscheiden zich van de straks genoemde kernen van het oorspronkelijke vaatvlies, doordien de langste doormeting dezer laatsten altijd met de overlangsche afmeting van het vat overeenkomt. In grootere vaten, in welke zich het onderscheid tusschen slagaderlijk en aderlijk stelsel duidelijker begint uit te drukken, onderscheidt de Schrijver, zooals gezegd is, zes verschillende rokken. De inwendige laag is eene plaat van epithelium, uit plaveisel-epithelium-cellen bestaande, die meestal zeer plat zijn en zich naar de lengte-as van het vat verlengen; zij ontbreekt dikwijls, hetzij dat zij niet gevormd werd, hetzij dat zij na de opslorping der kernen verdween en in de volgende laag overging. Deze tweede laag is namelijk de gevensterde of gestreepte rok, uit een stijf en broos vlies bestaande, dat, in lappen afgetrokken, zich in de lengte omkrult; dit vlies kenmerkt zich door fijne strepen, die overlangs of ook wel overdwars zijn geplaatst en door zijtakken, welke onder scherpe hoeken afkomen, onderling vereenigd zijn. Tusschen de vezelen blijven ruimten open, als mazen van een netwerk, die zich als openingen voordoen en waarschijnlijk door de opslorping en vernietiging van het grondweefsel ontstaan. De derde laag, de overlangsche vezelrok, kenmerkt zich door grovere, overlangs geplaatste vezelen, die waarschijnlijk uit de verlenging en zamensmelting van de overlangs-ovale kernen van het oorspronkelijke vaatvlies ontstaan zijn; misschien is deze rok slechts eene verdere

*) Zie HENLE, l. c. p. 491 en volgg.

ontwikkeling van dat vlies. De vezels, die zich donker gekleurd voordoen, zijn door tusschenruimten vaneen gescheiden, welke met een bleek en korrelig vlies zijn aangevuld; wanneer de vezels worden afgetrokken, hebben zij neiging om zich van weerszijden, in de lengte namelijk, op te rollen; door zijtakken vereenigen zij zich ook met elkander en splitsen zich in dwarsloopende vertakkingen. Het korrelige, tusschenliggende vlies kan ook hier verloren gaan, en de vezelnetten alleen overblijven. De daaropvolgende, vierde laag, waaraan de grootere slagaderen voornamelijk de dikte harer wanden te danken hebben, is de kringvezelrok, die uit platte vezelen en vezelbundels bestaat, welke rondom het vat zijn gelegen. In de grootere slagaderen volgt daarop een vlies, dat noch in overlangsche, noch in dwarse rigting verdeelbaar is, maar slechts in kleine stukjes kan afgescheurd worden; het is de elastische rok, uit een net van veelvuldig vertakte en dooreen geweven vezelen bestaande en al de eigenschappen van het elastische weefsel duidelijk vertoonende. Ten slotte volgt eene zesde of buitenste laag, uit bindweefsel gevormd, die de gewone, overlangs loopende, ligt gegolfde celvezelbundels vertoont, welke door de inwerking van azijnzuur doorschijnend worden en duidelijke, dikwijls tot kleine vezelen verlengde kernen achterlaten.

In eene voor eenige jaren in het licht verschenen Verhandeling over de *Aneurysmata* *) brengen Donders en Jansen het getal der vaatrokken tot drie terug, doordien zij de drie eerstgenoemde rokken, volgens Henle, te zamenvatten onder den naam van *tunica strata elastica*, de beide buitenste, door Henle afzonderlijk beschreven, als *tunica elastico-conjunctiva* vereenigen, terwijl zij Henle's kringvezelrok afzonderlijk behouden en dezen den naam van *tunica elastico-muscularis* geven. Zij vestigen vooral de aandacht daarop, dat de onderscheidene, in aard van elkander verschillende weefsels niet in duidelijk begrensde lagen of rokken voorkomen, maar veeleer onmerkbaar in elkander overgaan, en dat verder hetzelfde weefsel dikwijls in onderscheidene diepten van den vaatwand wordt aangetroffen: iets, dat ook door Henle bepaaldelijk van den gestreepten rok werd opgegeven, door de aanmerking dat de verschillende lagen der kringswijze vezelen veelal door fragmenten der *tunica fenestrata*, vooral meer naar binnen toe, vaneen worden gescheiden. De onderlinge betrekking der lagen kon door Donders en Jansen des te naauwkeuriger worden waargenomen, dewijl zij tot hun onderzoek vooral fijne, dwarse doorsneden van gedroogde slagaderen bezigden.

In de grootere slagaderen verkrijgen inzonderheid de kringvezel- en elastische rokken eene sterke ontwikkeling; de overlangsche vezelrok ontbreekt meestal, terwijl de gestreepte dikwijls uit verschillende lagen bestaat en eene verdikking erlangt, welke

*) In het *Nederl. Lancet*, II^{de} Serie, 2^{e} Jaarg. N°. 8, bl. 469 en volgg.

Henle als ziekelijk beschouwt. Donders en Jansen houden dezen rok in de meeste slagaderen voor de grensscheiding tusschen den middelsten en inwendigen; nergens vonden zij hem in meer dan eene laag aanwezig.

In de aderen is de overlangsche vezelrok voorheerschend ontwikkeld; de kringvezelen daarentegen zijn dun, en vooral in het uitwendig gedeelte van den rok, dien zij vormen, worden zij veelal door bindweefselbundels vervangen, die tot het zamentrekbare bindweefsel gebragt moeten worden. In de groote aderlijke stammen vindt men, tot op eenigen afstand van het hart, een waar spierweefsel in hare plaats.

In de fijnere haarvaten is geen onderscheid van maaksel tusschen slagaderlijke en aderlijke takken op te merken; aan de allerfijnste haarvaten kan men zelfs geene duidelijke, van het grondweefsel, waarin zij zich bevinden, afgescheidene wanden ontdekken.

Het hart bestaat, gelijk bekend is, grootendeels uit eenen spierachtigen wand, die in de kamers dik, in de boezems daarentegen zeer dun is; de duidelijke spierachtige bundels van het hart behooren tot het dwarsgestreepte spierweefsel; inwendig is de spierwand met een vlies, *endocardium*, bekleed, dat in vele opzigten eene voortzetting is van de vaatrokken; het binnenste bekleedsel is een epithelium, dat met het epithelium der vaten overeenkomt; daarop volgt eene laag van zeer fijne vezelen, gelijk die van den gestreepten vaatrok; daarop eene laag sterke elastische vezelen, eindelijk eene laag bindweefsel. Het geheele endocardium is in de boezems zwaarder dan in de kamers, alwaar de vezels, die aan den gestreepten vaatrok beantwoorden, veel fijner zijn, en de sterke elastische vezelen geheel ontbreken. Uitwendig is het hart met een weivliesbekleedsel, *pericardium* geheeten, overtogen.

De zoogenaamde verbeeningen van het vaatstelsel komen het meest voor in de slagaderen, minder in het hart en het zeldzaamst in de aderen. Wij zullen een aanvang maken met de beschouwing van die in het hart voorkomen, dewijl zich deze, in een spierweefsel gezeteld, het naast aansluiten aan die, welke wij in het vorige hoofdstuk behandeld hebben.

A. HART.

De oorsprong van abnormale osteoïde weefsels in het hart kan zeer verschillend zijn, even als hunne zitplaats; maar op welke wijze zij ook ontstaan, en welk weefsel zij aandoen, in verre weg de meeste gevallen komen zij in de linker kamer voor, de regter is er veel minder aan onderhevig, de beide boezems het allerminst.

Voor zoo ver de beenvorming in het spierweefsel voorkomt, is dit ongetwijfeld van de sterkere krachtsinspanning der linker kamer bij de voortstuwing van het bloed afhankelijk; maar wij zullen straks kunnen opmerken, dat niet alle verbeeningen daaraan zijn toe te schrijven, en of er eene meerdere histologische overeenkomst tusschen het endocardium der kamers en de binnenste rokken der slagaderen daaraan ten gronde ligt, zal wel niet met zekerheid beslist kunnen worden. In de eerste plaats spreken wij dus over de verbeeningen, die in de spierzelfstandigheid van het hart voorkomen, hetzij in de wanden der linker kamer of in de vooruitspringende *trabeculae carneae*. Deze verbeening schijnt, volgens het gevoelen van vele schrijvers (Baillie, Meckel e. a.), zeldzaam voor te komen. Meckel geeft er eenige voorbeelden, aan anderen ontleend, van op, terwijl hij erkent, er slechts eenmaal zelf een aangetroffen te hebben *). Morgagni vermeldt eenige belangrijke waarnemingen van beenstukken in den wand van het hart gevonden †). De oorsprong dezer voortbrengselen is in eene ontsteking van de spierzelfstandigheid (*myocarditis*) gelegen, wier exsudaat van fibrineuse geaardheid, tot eene calleuse massa is overgegaan, die tusschen de spiervezellagen indringt, ze verdringt en doet atrophiëren, terwijl zij zelve, geheel of gedeeltelijk, in eene meer of minder osteoïde zelfstandigheid verandert. Volgens deze wijze van ontstaan, behoeft de nieuwe beenvorming niet altijd aan de oppervlakte der spiermassa, tusschen haar en het endo- of pericardium te beginnen, zoo als Meckel aannam dat altijd het geval was, maar op elke diepte van den spierwand, hoewel men ze toch het meest onder het pericardium schijnt aan te treffen. Dat de verbeening midden in eenen *musc. papillaris* kan aanvangen, heb ik zelf in een voorbeeld gezien. Uit deze wijze van ontstaan van het beenige voortbrengsel kan men mede reeds *à priori* opmaken, dat zij in geenerlei betrekking tot de verbeening der slagaderen staat of althans noodzakelijk behoeft te staan, dewijl eene plaatselijk werkende oorzaak haar kan hebben voortgebragt. Ondertusschen schijnen beide veranderingen toch ook niet zelden te zamen voor te komen, hetgeen op eenig oorzakelijk verband zou kunnen wijzen. In de gevallen, door Meckel vermeld, wordt er niet van den toestand der slagaders gesproken; maar wat de beide gevallen betreft, die ik straks uit Morgagni heb aangehaald, was de inwendige oppervlakte der aorta op menigvuldige plekken in verbeening overgegaan, en in het tweede bevonden er zich witte

---

*) Meckel, l. c. Tom. II, Abth. 2, S. 172.

†) Morgagni, l. c. Epist. III, art. 22 en Epist. XXVII, art. 16. Bonnet haalt ook een voorbeeld aan van verbeening van den geheelen wand van het linker hart met het pericardium. *Sepulchret.* Tom. 1, p. 583, observ. 27.

vlekken in de aorta nabij de *valv. semilunares*, en bij de splitsing in de *artt. iliacae*, die eene beginnende ontaarding, het eerste tijdperk dier verandering, aanduiden, waarvan de verbeening het laatste is. In het voorbeeld, dat ik onderzocht heb, het eenigste dat mij ter dienste stond, was de *aorta adscendens* insgelijks met plekken bezaaid, die zich in eenen meer of minder gevorderden toestand van verbeening bevonden. In een hart namelijk, met een gedeelte der *art. aorta*, dat ik tot onderzoek dezer laatste van den Hoogl. VAN GEUNS ontving, vond ik verscheidene *mm. papillares* met hunne pezen en *trabeculae carneae* in de linker kamer verbeend; de beenzelfstandigheid scheen in het midden der spieren het meest in ontwikkeling gevorderd te zijn. Bij het mikroskopisch onderzoek vertoonde zich het spierweefsel streepvormig verdigt, als door eene zamenhangende massa geïncrusteerd, die echter uit afzonderlijke ligchaampjes bestaat. Deze ligchaampjes hebben, behalve hunne overlangsche plaatsing, volgens den loop der spiervezelen, meer overeenkomst met de straks te beschrijven ligchaampjes in verbeende slagaderen, dan met die, welke ik in verbeende spierzelfstandigheid (zie het vorige hoofdstuk) heb aangetroffen. Het zijn namelijk kleine ronde oogjes, die vooral in eene oppervlakkige laag schijnen te liggen, en langwerpige, de rigting der vroegere spiervezelen volgende, ligchamen, die dieper gelegen en veelal tot groote vlekken vereenigd zijn. Op andere plaatsen vereenigen zij zich met elkander als kristallen. Zij bevatten geene holten, want door terpentijnolie worden zij niet doorschijnend. Door de inwerking van zoutzuur verdwijnen zij geheel (N°. 77 *).

Eene tweede bron van beenproductie in het hart komt met de verbeening der slagaderwanden overeen en bestaat, volgens ROKITANSKY, in de excederende vorming van endocardium: het beloop van dit ziekteproces zullen wij straks in de slagaderen uitvoeriger beschrijven. Hierop berusten de verbeening der klapvliezen, die alweder het menigvuldigst in de *valv. mitrales* en aan de halvemaanswijze klapvliezen der groote slagader wordt aangetroffen, alsmede het ontstaan van beenachtige ringen in de mondingen van het hart, die men het meest aan het *ostium ventriculo-auriculare sinistrum*, aan de zijde der kamer, en aan het *ostium aorticum* vindt; het zijn strengvormige, hoekige concrementen, die zich reeds op het uitwendig aanzien van de vorige, ontstekingachtige verbeeningen, door hunne gele kleur en overeenkomst met de beenplaatjes der slagaderen, onderscheiden. De straks te beschrijven elementen dezer plaatjes vond ik dan ook in eene verbeening der *valv. mitrales* volkomen terug. Over het algemeen is het weefsel zeer ondoorschijnend en laat zich niet door terpentijnolie doortrekken en doorschijnend maken; alleen aan de randen zijn langwer-

*) Zie fig. 44.

pige, soms hoekige, soms aan de uiteinden afgeronde, meestal zeer kleine ligchaampjes zigtbaar, die door terpentijnolie niet verdwijnen. Dat het geheel door zoutzuur wordt opgelost, behoeft naauwelijks vermelding (N°. 78) *).

Een analogon der genoemde beenachtige ringen rondom de mondingen van het hart, treffen wij in de dierenwereld aan, in den beenigen ring van het *ostium aorticum* bij de herkaauwende zoogdieren. Het mikroskopisch onderzoek van deze laatste zelfstandigheid vertoonde mij twee soorten van ligchamen: de eerste zijn regelmatig geplaatste en welgevormde beenligchaampjes (Fig. 46 *b*); de andere bieden veel verschil in maaksel aan: op de eene plaats zijn het kleine gedraaide, puntig toeloopende, op eene andere plaats grootere, takkig verdeelde ligchamen, die door hunne ophooping ook ondoorschijnende plekken vormen (Fig. 46 *a*). Zij veranderen niet door terpentijn, maar verdwijnen door zoutzuur †). De beenligchaampjes nemen bepaalde streken in, doch de andere komen in hunne onmiddellijke nabijheid voor en zijn in allerhande vormen dooreengemengd (N°. 79). Dat de behandelde concretien, ziekelijk in het hart voorkomende, tot ongenoegzaamheid der klapvliezen en vernaauwing der monden aanleiding geven, zal wel niet behoeven herinnerd te worden.

Ten slotte is er nog eene bron van zoogenaamde verbeening in het hart voorhanden, in de bijzondere wijze van stremming der vèzelstof uit het bloed, waardoor de kogelvormige vegetatien veroorzaakt worden, op welke LAENNEC en later ROKITANSKY vooral de aandacht gevestigd hebben. Het zijn oorspronkelijk ronde, witte of bleekroode coagula, ter grootte van speldeknoppen, die hoofdzakelijk tusschen de spierbalken der linker kamer worden aangetroffen, door nieuwe afzetting van vezelstof in omvang toenemen en zich niet zelden tusschen de spierbundels takvormig voortzetten. Volgens ROKITANSKY is hun oorsprong in eene afzetting van vezelstof uit het bloed gelegen en zijn zij eerst hoekig, maar worden zij daarna door den bloedstroom afgerond. ENGEL beschouwt ze als voortbrengselen van endocarditis, waarmede BOCK ook instemt, althans voor zoo ver zij op de klapvliezen worden aangetroffen en wat hunne basis betreft; op deze basis, als eene verhevene en ruwe oppervlakte daarstellende, zouden vervolgens nieuwe lagen uit het voorbijstroomende bloed kunnen afgezet worden, hetgeen voorzeker niet onaannemelijk te achten is. De gedaante-veranderingen, die deze vegetatien later ondergaan, zijn verweeking, waartoe zij groote geneigdheid bezitten, en die meestal in het midden begint, zoodat men ze veelal hol en met eene etterachtige stof gevuld aantreft; somtijds zijn zij reeds gebersten en ont-

---

*) Zie fig. 45.

†) Zie fig. 46.

ledigd; en in de tweede plaats de afzetting van kalkzouten, eene schijnbare verbeening, waardoor druipsteenachtige beenuitwassen in de holte van het hart ontstaan. Ik was niet in de gelegenheid ze mikroskopisch te onderzoeken, maar geloof desniettemin, dat zij niets anders dan amorphe kalkconcrementen, zonder andere vormelementen van het beenweefsel bij het onderzoek zullen aanbieden.

B. SLAGADEREN.

Veel menigvuldiger dan in het hart komen beenplaatjes in de wanden der slagaderen voor: eene verandering die in gevorderden leeftijd zoo veelvuldig wordt aangetroffen, dat sommige schrijvers de verbeening als een normalen toestand van het slagaderlijke vaatstelsel beschouwd hebben. Dit stelde b. v. COWPER, die daarin door MECKEL teregt bestreden wordt, op grond dat eene verandering, die ook in hoogen ouderdom niet zonder stoornissen in de verrigtingen tot stand komt, geen normale toestand kan zijn *). Men zou hier nog kunnen bijvoegen, dat de algemeene verbeening te zeldzaam is om haar voor eene regelmatige veranderingstype te verklaren, terwijl het verspreid vormen van beenplaatjes niet aan eene regelmatige weefselverandering van een geheel stelsel van werktuigen beantwoordt. Volgen BAILLIE is de gedeeltelijke, pleksgewijze verbeening der slagaderen, in den leeftijd van meer dan zestig jaren, menigvuldiger dan de onveranderde toestand dier vaten, en volgens BICHAT zijn van tien personen, boven dien leeftijd, zeven met verbeeningen in de slagaders behebt †). De *aorta* is er het meest aan onderhevig; maar behalve de voorbeelden van algeheele verbeening van het slagaderlijke stelsel, komt zij ook als gedeeltelijke voor in bijna alle takken van het ligchaam; in de hersenslagaderen geeft zij dikwijls aanleiding tot bloedstorting en *apoplexie* in hoogen ouderdom, en kan niet zelden door de rigiditeit en hardheid der *artt. temporales* vermoed worden. Verbeeningen in de slagaderen zijn te allen tijde aangetroffen. In de reeds aangehaalde werken van BONNET en MORGAGNI, bij HALLER, SANDIFORT, MECKEL, en in alle andere werken over ziektekundige ontleedkunde, vindt men er talrijke voorbeelden van opgeteekend, waarvan de oudste voorzeker niet de minst merkwaardige zijn. MECKEL vond nimmer het kanaal der slagader in zijn geheelen omtrek met een zamenhangend beenstuk omgeven, maar slechts losse plaatjes, die somtijds tegen elkander stootten; ondertusschen schijnen de gevallen van kokervormige verbeening zoo geheel zeldzaam

---

*) MECKEL l. c. Th. II. Abth 2. s. 184.

†) BICHAT. *Anatom. Génér. Edit. nouv.* Tom. II. p. 292.

niet te zijn. Bonnet voert twee gevallen aan van volledige verbeening der *art. carot. cer. dextra*, waarbij dit vat vernaauwd, bijna gesloten en als het ware versteend was *). Dezelfde Schrijver geeft ook nog drie voorbeelden op, de *art. aorta* betreffende, uit wier beschrijving wij insgelijks eene rondgaande verbeening moeten erkennen. Hetzelfde zie ik in een specimen van de *art. car. int.*, in het kabinet van Hovius voorhanden.

Wat de zitplaats der afzonderlijke beenschilfers betreft, deze is vroeger door elk erkend, als tusschen den middelsten en inwendigen vaatrok gelegen te zijn. Wanneer de beenvorming nog niet te ver gevorderd is, ziet men den inwendigen vaatrok of eene laag nieuw gevormde zelfstandigheid onveranderd of althans schijnbaar onveranderd haar bedekken. In een later tijdperk ziet men niet zelden de geheele binnenste oppervlakte van het beenstukje ontbloot, of gedeeltelijk bedekt en gedeeltelijk in de holte van het vat vrij uitpuilende. Aan eene verbeening van het inwendige vaatvlies valt niet te denken; het moet dan verscheurd en vernietigd zijn geworden, waartoe de drukking van het altijd eenigzins ongelijke beenplaatje misschien veel zal medewerken.

Over den oorsprong der beenachtige voortbrengselen in de slagaderen zijn de gevoelens verdeeld. Alvorens de groote twistvraag te behandelen, of er ontsteking aan voorafgaat, ja dan neen, willen wij met een woord gewagen van de stelling door Haller geopperd, door Baillie en Lucae omhelsd en onlangs door Middendorp verdedigd, dat er kraakbeenvorming aan de verbeening vóórgaat †). De bewijsgronden, door laatstgenoemde daarvoor in het midden gebragt, berusten alleen op de waarneming van kraakbeenige voortbrengselen in de vaatwanden: iets dat niet bewijzend kan zijn, dewijl er nergens de noodige waarborgen voor den waren kraakbeenigen aard dier plaatjes konden geleverd worden. Ik geloof daartegen te kunnen aanvoeren, dat, zoo de verbeening in eene latere omwerking van een vooraf bestaand kraakbeen gelegen was, het voortbrengsel veel meer den normalen vorm van het beenweefsel nabij zou komen, dan wij weldra zullen zien inderdaad het geval te zijn. Het valt daarbij niet te ontkennen, dat de ziekelijke verandering, in een zeker tijdperk van ontwikkeling, wel eenige uiterlijke overeenkomst met kraakbeen kan aanbieden; terwijl haar innerlijk zamenstel toch evenzeer van kraakbeenweefsel kan verschillen, als naderhand bij eene meerdere hardheid van waar beenweefsel. Hetgeen echter de *praeformatie*

---

*) *Sepulchretum.* Tom. I. p. 47 Obs. 87, en p. 137. Obs. 8. De beide gevallen hebben zulk eene overeenkomst met elkander, dat men zou vermoeden, dat hetzelfde geval twee malen verhaald was, zoo er niet tot eenig teeken van onderscheid bij was aangeteekend, dat de eene lijder apoplectisch gestorven was, de andere niet.

†) Middendorp, Dissert. s. c. p. 36.

van kraakbeen nog beslissender weêrspreekt, is de algemeene opmerking, dat he beenstukje in eene vochtverzameling tusschen de vaatrokken gevormd wordt, in eene gele, brijachtige massa, aan welke men den naam van ἀθύρα of atheromateuse massa gegeven heeft; daardoor wordt het toch hoogstwaarschijnlijk, dat er in deze vloeistof, die min of meer met etter overeenkomt, eene min of meer met kristallisatie overeenkomende uitscheiding van kalkzouten plaats hebbe, die langzamerhand in den vorm van korrels worden nedergeslagen, en door hunne onderlinge aanhechting de bedoelde plaatjes teweeg brengen.

Rokitansky neemt als eerste begin van het ziekteproces eene afzetting uit het slagaderlijke bloed aan, tegen den inwendigen wand van het vat, waardoor nieuwe lagen gevormd worden, die met den inwendigen vaatrok volmaakt overeenkomen (excederende afzetting). Deze nieuwe vorming blijkt uit de verhevenheid, die de overigens gladde vaatwand op de witte of geelachtige plekken, waarmede het ziekteproces aanvangt, vertoont. Donders en Jansen konden deze nieuwe lagen bij lappen van het vat aftrekken, en vonden dat zij zich van den inwendigen vaatrok, door oplosbaarheid in bijtende potasch, onderscheidt. Deze afgezette stof kan, door de voortgaande vorming van nieuwe lagen, eene aanmerkelijke dikte bekomen, gelijk in de gele of witte, bultig verhevene vlekken duidelijk is; maar ook tusschen deze zet zij zich voort over den slagaderwand, en kan dan dikwijls moeijelijk van den inwendigen vaatrok onderscheiden worden. Door opslorping kunnen er in het ziekelijke voortbrengsel tusschenruimten ontstaan, die zich als vaneenwijkingen der lagen voordoen, of als wezenlijke holten, welke niet zelden door spleten met de holte van het vat zelf in verband staan. De eerste verandering, die er wordt waargenomen, is de vorming van vetkogeltjes, die in de buitenste lagen der afzetting het menigvuldigste zijn en zich, gelijk overal, door hun sterk lichtbrekend vermogen kenmerken; zij ontbreken nimmer, waar de afzetting eenige dikte heeft verkregen. Op deze ontwikkeling van vet berusten de *tâches rudimentaires* van Bizot, welke zich overigens reeds in afzettingen van geringe dikte kunnen ontwikkelen. Wanneer de veranderingen van de ziekelijke afzettingstof voortgaan, vervalt zij, en wel meestal het eerst in de buitenste of eerst gevormde lagen, in eene brijachtige verweeking, die eene verschillende uitgebreidheid kan hebben, doch meestal omschreven is, zoodat er eene kleine holte of absces wordt gevormd, dat met eene op erwtenbrij gelijkende massa, uit vet, albumen, kalkzouten en cholestearine bestaande, gevuld is; de verweeking gaat naar binnen voort, door allengs ook de nieuwere lagen aan te grijpen, tot eindelijk de meest inwendige scheuren en de stof in de holte der slagader wordt uitgestort en met den bloedstroom medegevoerd; hierdoor ontstaan de straks genoemde

opene holten, dikwijls spleetvormig van gedaante, die door eene meer of minder naauwe opening met het vat gemeenschap hebben, zoodat het bloed er in doordringt, waardoor, gelijk bekend is, de grond wordt gelegd tot aneurysmatische verwijdingen en uitzettingen der slagader. Hoewel derhalve de oorsprong en eigenlijke zitplaats der atheromateuse ontaarding in de ziekelijke afzetting moet gezocht worden, kan zij toch niet zonder invloed op de vaatrokken zelve blijven. Wanneer het ziekteproces nog niet verder dan tot de beginnende vetvorming is gekomen, kan men, volgens DONDERS en JANSEN, den inwendigen vaatrok nog bijna geheel onveranderd terugvinden; is de vetvorming reeds verder gevorderd, dan wordt de onderscheiding van dit vlies moeijelijker; eindelijk wordt het geheel verwoest, zoodat de verweekte massa tusschen nieuwgevormde lagen afzettingsstof en den kringvezelrok van de slagader bevat is. Wanneer men nu in aanmerking neemt, hoeveel overeenkomst de ziekelijke afzetting met den inwendigen vaatrok aanbiedt, zoodat ROKITANSKY ze voor identisch verklaarde, is het ligt te begrijpen dat vroegere schrijvers de zitplaats van het geheele ziekteproces eenstemmig tusschen den inwendigen en middelsten slagaderrok stelden. Gedurende de verweeking gaat de nederzetting van nieuwe lagen gewoonlijk nog voort; somtijds grijpt zij op den bodem der vooraf ontledigde abscesholte plaats, wier min of meer opstaande randen in eenen toestand van beginnende verweeking verkeeren. Hoe daardoor de schijn wordt teweeg gebragt, alsof de verweeking in de oppervlakkigste lagen aanvangt, kan men uitvoeriger ontwikkeld vinden in de Verhandeling van DONDERS en JANSEN: „Over de ziekelijke veranderingen der slagaderwanden enz." *)

Ik zal de veranderingen, welke de onderscheidene vaatrokken gedurende dat ziekteproces bij opvolging ondergaan, als minder tot dit onderwerp behoorende, hier niet verder behandelen, en daartoe liever naar de uitvoerige, straks genoemde Verhandeling verwijzen. Het bovengemelde was echter noodzakelijk, om een juist begrip van de beenvorming in de slagaderlijke vaatwanden te verkrijgen. De verbeening is namelijk eene gedaanteverandering van de afgezette stof, die ook gemeenlijk in de diepst liggende, dus oudste lagen begint, en, naar de oppervlakte voortgaande, veelal met eene dunne bedekking en eenigzins in de holte van het vat uitpuilende, wordt aangetroffen. Wanneer daarbij, zoo als gewoonlijk, de inwendige rok is verloren gegaan, is hier van toepassing wat straks van het atheroom werd aangevoerd, dat het nieuwe voortbrengsel schijnbaar tusschen het binnenste en middelste vaatvlies gelegen is. Zoo kan ook de nederzetting tot aan hare inwendige oppervlakte verbeenen, zoodat het been met

---

*) In het *Nederl. Lancet*, II[de] Series, 2[de] Jaarg. no. 12, bl. 709.

den bloedstroom in aanraking komt; hetzelfde kan ook geschieden ten gevolge van eene opslorping der bedekkende lagen; in deze gevallen zou men ook, hoewel ten onregte, aan eene verbeening van het inwendige vaatvlies kunnen denken. Op eene tweede wijze komt de beenvorming tot stand door eene opvolgende verandering der atheromateuse massa. Even als in den etter en waarschijnlijk ook door eene dergelijke scheikundige omzetting als in dezen, worden er kalkaardige zouten in vrij, onder den vorm van korreltjes, die op elkander worden nedergeslagen en, volgens Rokitansky, den vorm van druipsteenachtige concrementen aannemen, hetgeen ook met de wijze van hun ontstaan overeenstemt. Dat de verbeening der slagader in eene vloeistof begint, was ook door vroegere waarnemingen bekend. Meckel voelde dikwijls kleine, nog afzonderlijke korreltjes in de brijachtige massa van den slagaderwand; ook vestigde hij de aandacht daarop, dat de buitenste oppervlakte der beenplaatjes niet zelden van strepen voorzien is, overeenkomende met de vezelen van den slagaderwand, hetgeen pleit voor het ontstaan uit eene vloeistof en ligt verklaard kan worden, wanneer men in aanmerking neemt, dat de atheromateuse massa ook tusschen de vezelen van den kringvezelrok doordringt en ze vaneen doet wijken. Het onstaan der beenachtige massa door eene concretie van kalkkorrels uit de brijachtige zelfstandigheid blijkt ook nog, doordat men somtijds een overblijfsel dezer laatste, in het middelpunt van dikke beenplaatjes, in eene holte aantreft *). Hoewel het dus ontegenzeggelijk is dat de atheromateuse massa in verkalking kan overgaan, geloof ik toch niet dat men met Meckel moet aannemen, dat aan elke beenvorming de afzetting van eene vloeistof voorafgaat; terwijl het veel aannemelijker is, dat de vlakke beenplaatjes door eene verandering der oorspronkelijke afzettingsstof onmiddellijk ontstaan, na den ontwikkelingstrap van vetvorming te hebben doorgelopen. Zoo gaat de vroeger vermelde geelachtige verhevene vlek in een beenplaatje over; terwijl de atheromateuse massa, in eene abscesholte besloten, geen vlak plaatje, maar, om de vergelijking van Rokitansky te bezigen, een druipsteenvormig concrement te weeg brengt. Gluge beschrijft alleen de ontwikkeling der beenplaatjes uit de gele vlekken, waarin hij ook de aanwezigheid van vetkogeltjes waarnam, zonder echter te durven bepalen of de beenvorming altijd door vetvorming moet voorafgegaan worden. Van de been- of kalkachtige concrementen in den inhoud der atheromata maakt hij geene melding †).

Over het wezen der geheele ziekte is veelvuldig getwist en wordt de strijd nog altijd voortgezet. De hoofdvraag is namelijk, of de veranderingen in de vaatwanden

---

*) Meckel, l. c. Th. II, Abth. 2. S. 186.

†) Gluge, *Atlas der path. Anat.* Lief. III. Text. *Art. Verknöcherung der Arteriën*, S. 1—8.

het gevolg zijn van ontsteking, ja dan neen. Voor dat men de aandacht had gevestigd op de voorafgaande afzetting, was het natuurlijk dat men deze vraag toestemmend beantwoordde, en de nieuwe voortbrengselen, die men tusschen den middelsten en inwendigen vaatrok meende te vinden, als gevolgen beschouwde eener ontsteking, die aldaar gezeteld was geweest; hetgeen niet weinig gesteund werd door de overeenkomst, die er tusschen de atheromateuse massa en den gewonen etter bestaat, zoodat men het atheroom voor een gewoon ontstekings-absces, en zijnen inhoud voor eenen aan de slagaders eigenen etter verklaarde. Dit gevoelen was ook BOUILLAUD toegedaan, die den gevormden brij eene *matière purulente* of ook *puriforme* noemt, door deze laatste benaming dus reeds een meerder onderscheid tusschen de bedoelde stof en etter aangevende *) Door de ontdekking der oorspronkelijke afzetting op de inwendige oppervlakte der slagaderen werd dit gevoelen eenigzins gewijzigd. ROKITANSKY immers, van het gevoelen uitgaande, dat de middelste en inwendige vaatrok geene voedende bloedvaten bezitten en dus ook niet in ontsteking kunnen geraken, terwijl zij, althans bij grootere slagaderen, te dik zijn om door een exsudaat van buiten af doortrokken te worden, neemt aan dat de afzetting uit de bloedmassa zelve, die door het vat heenstroomt, tot stand komt, en dat de verdere ontwikkelingen van het ziekteproces niets anders zijn dan gedaanteveranderingen van de gevormde lagen, waaraan de ontsteking volstrekt geen deel heeft. Ter bevestiging dezer stelling voert hij nog aan, dat dergelijke afzettingen ook tusschen de vezelstof-stremsels in aneurysmatische zakken gevonden worden †): eene opmerking, die voorzeker meer voor zijne stelling bewijst dan de anatomische zamenstelling der wanden; dewijl het bestaan van *vasa-vasorum* in den middelsten rok niet betwijfeld kan worden, en de inwendige van het vloeibare exsudaat zou kunnen doortrokken worden. De gelijkheid van de afzetting met den inwendigen vaatrok, die ROKITANSKY aanneemt, is evenmin een bewijs voor zijne stelling: eerstens, dewijl deze gelijkheid wordt tegengesproken door het scheikundige verschil, dat DONDERS en JANSEN tusschen beide weefsels vonden; maar ook ten tweede, dewijl de vorming van een nieuwen rok door onmiddellijke afzetting uit het bloed even moeijelijk te verklaren is, als door een veranderend ontstekings-exsudaat. Als grondoorzaak der geheele ziekte neemt hij de arterieuse bloedmenging aan. Tegen deze geheele beschouwingswijze heeft zich voornamelijk ENGEL verheven, die in het gansche ziekteproces niets anders dan eene chronische

---

*) J. BOUILLAUD, in *Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques.* Tom. III, art. *Artérite*, p. 408 et suiv.

†) ROKITANSKY, *Handb. der path. Anat.* B. II, S. 561.

ontsteking der vaatwanden ziet, met de verschillende gedaanteveranderingen, welke ieder ontstekings-exsudaat ondergaan kan. Door versmelting en verbeening van eene fibrineuse uitzweetingsstof, door verweeking van den kringvezelrok, door incrustatie van dezen laatste zonder voorafgaande ontsteking en uitzweeting, en door meerdere veranderingen der vaatwanden, zouden toestanden veroorzaakt kunnen worden, die volkomen met het nederzettings-, atheromateuse en verbeeningsproces van ROKITANSKY overeenkomen.

BOCK houdt het gevoelen van ENGEL voor het waarschijnlijkste *). In de meer gemelde Verhandeling hebben DONDERS en JANSEN de theorie van ROKITANSKY verdedigd, en ENGEL'S wederleggingen, die geene bewijskracht voor hen bezitten, bestreden. De gronden echter, die zij voor hun gevoelen aangeven, zijn van die van ROKITANSKY verschillend †). Zij doen namelijk de stelling berusten op: 1e den normalen toestand van den middelsten en binnensten vaatrok in het eerste tijdperk der afzetting, die volgens hen, onmogelijk zou zijn na het tot stand komen van een ontstekings-exsudaat; 2e de beginnende verandering in de buitenste, naar den wand gekeerde lagen, die bij gevolg de oudste moeten zijn en die, waren zij door een exsudaat van uit den wand veroorzaakt, daarentegen de jongste zouden zijn en het laatst in verandering overgaan; 3e de zamenstelling der atheromateuse verweekingsstof, die, ware zij van de vervloeijing van een fibrineus ontstekings-exsudaat afkomstig, meerdere gelijkvormigheid met etter zou aanbieden; terwijl de afzetting, door hare atheromateuse ontaarding, hare verwantschap met andere, stellig uit de bloedmassa afgezette voortbrengselen, de kogelvormige vegetatiën in het hart, openbaart, die aan eene dergelijke ontaarding onderhevig zijn; 4e de afzetting van nieuwe lagen over de verweekte plekken heen, en 5e het vezelachtige zamenstel der afzetting door hen ontdekt, in de lengterigting van het vat, dus het beloop van den bloedstroom volgende.

De oorzaak van het ontstaan der beenachtige voortbrengselen is hier evenmin duidelijk als in andere weefsels; haar onderzoek geeft aanleiding tot dezelfde vragen en tot dezelfde onzekerheid in de beantwoording. De nederzetting van kalkzouten alleen is boven allen twijfel verheven: de wijze, waarop zij gevormd of aangevoerd worden, is het niet. Wanneer het beenachtige concrement in de atheromateuse massa ontstaat, kan men de wijze van zijne vorming voorzeker gelijk stellen met die van overeenkomstige producten in den etter van afgesloten holten; dan zal er dus waarschijnlijk eene verkalking plaats grijpen, door eene scheikundige verandering der vloeistof, waarbij opgeloste kalkzouten nieuwe onoplosbare verbindingen aangaan en bij gevolg den

*) BOCK, l. c. Dl. I, bl. 292.

†) DONDERS en JANSEN, l. c. bl. 729.

vasten vorm aannemen, hetgeen met uitscheiding van vet en cholestearine, en met voortgaande opslorping der waterachtige bestanddeelen gepaard gaat. Deze meening opperde Bouillaud als een vermoeden, het ontstaan der verbeening toeschrijvende aan de kristallisatie van den phosphorzuren kalk, in de atheromateuse massa aanwezig, door voortgaande aanhechting van buiten in omvang toenemende *). Hierbij moet ook nog eene kleine hoeveelheid koolzuren kalk gevoegd worden, die in veel geringere hoeveelheid dan de phosphorzure kalk aanwezig schijnt te zijn. Of hetzelfde plaats grijpt bij den overgang der gele vlekken in verbeening is nog moeijelijker te beslissen; vooral dewijl het niet blijkt dat in deze vlekken, die, zoo als wij vermeld hebben, hoofdzakelijk uit vetkogeltjes bestaan, eene genoegzame hoeveelheid vloeibaar blasteem aanwezig is, om de kalkzouten of hunne elementen in opgelosten toestand te bevatten. Waarschijnlijk zal men hier moeten aannemen, dat de lagen der nieuwe vorming doortrokken worden met opgeloste kalkzouten van het bloed, dat de verbeenende slagader bevat, en dat deze kalkzouten in de ziekelijke afzetting kristalliseren. De doortrekbaarheid der lagen is zonder zwarigheid aan te nemen; de aantrekking, die zij op de kalkzouten van het bloed uitoefenen, is wel is waar onverklaarbaar, doch heeft dit gemeen met zoo vele verschijnselen in het levende ligchaam. Alleen laat deze beschouwingswijze onverklaard, waarom de verbeening juist in de eerst gevormde lagen begint; misschien dat de kalkzouten zich daar alleen in grootere hoeveelheid hebben kunnen ophoopen, wegens den meerderen ouderdom der afzetting, en dus het eerst in die oudste lagen eene zamenhangende beenmassa vormen. Minder aannemelijk is de stelling, dat de kalkstof door de voedingsvaten der slagader zou aangevoerd worden, dewijl men in dat geval noodwendig zou moeten aannemen, dat deze zich tot in de oorspronkelijke afzettingsstof verlengden, dewijl hier de vorming van het concrement aanvangt: het mikroskopisch onderzoek wederspreekt dit echter. Wanneer dus Gluge de verbeening toeschrijft aan het afzetten van kalkzouten door de voedingsvaten der slagader, is zulks alleen te verklaren, door dat hij de zitplaats van het geheele ziekteproces tusschen den inwendigen en middelsten rok stelt.

De scheikundige omzetting der afgezette stof, waaraan Rokitansky hare verbeening toeschrijft, moeten wij dus waarschijnlijk in dien zin opvatten, dat er door de wederkeerige stofverwisseling, waarin de afgezette stof met het bloed der slagader verkeert, met of zonder voorafgaande atheromateuse ontaarding, afzetting van kalk uit het bloed

---

*) J. Bouillaud, l. c. Tom. III, art. Aortite, p. 177 et suiv.

in de nieuwe lagen plaats grijpt, en dien ten gevolge de vorming van een op been gelijkend weefsel.

De beenplaatjes zijn naar de kromming der vaatwanden gebogen, en hebben dus eene holle of inwendige en eene bolle of uitwendige oppervlakte. De inwendige oppervlakte is gewoonlijk glad, de uitwendige daarentegen meestal eenigzins ruw, somtijds met eene dunne laag atheromateuse stof bedekt, somtijds met den onderliggenden vaatrok vast verbonden, hetzij met den inwendigen, zoo deze onbeschadigd is gebleven, hetzij met den middelsten, zoo als in de meeste gevallen plaats grijpt, wegens de veelal voorkomende vernieling van den binnensten. De uitgebreidheid der plaatjes kan zeer verschillend zijn, hun aantal niet minder; in de aorta vindt men ze van de grootte van stippen tot twee duim lang, gewoonlijk bij ongeveer 1 duim breedte of daarboven; somtijds staan zij ver van elkander verwijderd, slechts hier en daar verspreid, in andere gevallen opeengehoopt en bijna in elkander vloeijende. Wij hadden reeds vroeger gelegenheid om op te merken, dat zij slechts zelden den geheelen omvang van het vaatkanaal omvatten, doch meestal segmenten van ringen vormen, die door grootere of kleinere tusschenruimten, somtijds bijna onmerkbare spleten, vaneen gescheiden worden; maar dat ook de ringvormige verbeening kan voorkomen. Somtijds zijn zij zoo digt bij elkander geplaatst en in zulk eene uitgestrektheid aanwezig, dat eene geheele slagader in eenen doorloopende beenigen koker veranderd schijnt. De voorbeelden, dat op die wijze een groot gedeelte van het slagaderlijke stelsel verbeent, zijn niet zeldzaam: Loder vond het in zijnen geheelen omvang in dezen toestand bij een zeventigjarigen man. De opgaven van allen, die zich met het mikroskopisch onderzoek dezer voortbrengselen hebben bezig gehouden, stemmen daarin overeen, dat hier geen been- of beenachtig weefsel wordt aangetroffen. Miescher, Valentin, Vogel, Gluge ontkennen het voorkomen van beenligchaampjes en andere eigenaardige elementen van het beenweefsel, en vonden er slechts eene onregelmatig opgehoopte korrelige kalkzelfstandigheid in. Seitz *) vermeldt ook eenige gevallen van verbeeningen, meestal van aanmerkelijke uitgebreidheid, waarbij het nieuwe voortbrengsel evenmin eene zamenstelling vertoonde, die hem regt kon geven om het tot het beenweefsel te brengen. Dezelfde uitkomst leverde ook het onderzoek op van onderscheidene specimina, dat ik zelf in het werk mogt stellen.

Rokitansky rekent dan ook de verbeening der slagaderen tot de kalkconcretie,

---

*) Dr. F. Seitz, in *Archiv für physiol. Heilkunde*, Jahrg. IV, 1845.

en de afbeeldingen, door hem *) en door Gluge van het mikroskopische zamenstel gegeven, toonen de onregelmatigheid der ophooping en het gemis van vorm in de opgehoopte stof duidelijk aan. Donders en Jansen onderscheiden twee soorten van plaatjes; de eerste zijn broos, korrelig, ongelijk van oppervlakte, de andere meer geel van kleur, gladder en als het ware hoornachtig. Bij dit verschil in uitwendig voorkomen voegt zich ook eenig onderscheid in weefsel. Ik was in de gelegenheid dit onderscheïd in alle opzigten bevestigd te vinden. Reeds bij het slijpen der plaatjes om hen tot eene voor het mikroskopisch onderzoek geschikte dikte terug te brengen, kenmerken zich de broze, even als alle kalkconcrementen, door het ligte afbrokkelen, waardoor het slijpen zeer bemoeijelijkt wordt. De omgevende vloeistof wordt tevens spoedig melkachtig gekleurd door het opnemen der fijne kalkmoleculen, iets, dat nimmer bij het behandelen van waar beenweefsel voorkomt. Deze plaatjes vertoonden ook eene witte kleur; de gele, die er hoorn- of ivoorachtig uitzien, bezitten eene veel grootere hardheid, verhouden zich onder het slijpen als waar beenweefsel, kleuren het gebezigde water niet melkachtig wit en verkrijgen, tot fijne blaadjes gebragt, eene veel grootere doorschijnendheid dan die van de eerste soort.

Tot de beschrijving der door mij onderzochte voorbeelden overgaande, wil ik in de eerste plaats een specimen vermelden, dat mij de Hoogleeraar van Geuns ter hand stelde, zijnde een gedeelte van de *arteria aorta*, van het hart af tot een weinig voorbij den boog. De ziekelijke veranderingen en weefsel-ontaardingen waren hier in verschillenden graad van ontwikkeling voorhanden, alle onder de gedaante van geelachtig witte plekken van verschillende uitgebreidheid en vorm, eenigzins boven de oppervlakte van het vat verheven en schijnbaar met den normalen binnensten rok van de slagader, dat is met nog onveranderde lagen van oorspronkelijke afzetting, bedekt. Op sommige plaatsen doet zich de ziekelijke zelfstandigheid in de vlek als eene dunne laag eener weeke brijachtige massa voor, die bij het mikroskopisch onderzoek talrijke vetkogeltjes vertoonde. Op andere plaatsen heeft de zelfstandigheid der ontkleurde plek eene meerdere consistentie; de vetkogeltjes zijn er nog in aanwezig, maar regelmatiger in rijen geplaatst. Op de geheel verharde plekken zijn zij niet meer aanwezig; deze vertoonen eene duidelijke zamenstelling uit opeengepakte lagen, die ten gevolge van het afslijpen aan de randen voorbij elkander uitsteken. De kalkaardige elementen zijn tot kleine ophoopingen of ligchaampjes vereenigd, die volstrekt geene overeenkomst met beenligchaampjes aanbieden; want zij zijn veelal kleiner, te eenen-

*) Bij de boven aangehaalde Verhandeling in *Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien*, Jahrg. V, Heft. 1.

male onregelmatig verspreid, hoogst ongelijk van gedaante; dikwijls vond ik de kleinste langwerpig vierkant van vorm, in kleine hoeken en punten uitloopende *) (N°. 80). Overigens bestaat de zelfstandigheid hoofdzakelijk uit korrels, die in zoo verre met de korrelige grondzelfstandigheid van het been overeenkomen, als beiden uit kalkkorrels bestaan; maar in plaats dat zij, gelijk in het beenweefsel ingestrooid zijn, hoopen zij zich tot kleinere of grootere ligchamen op, wanneer men dit althans ligchamen mag noemen, want ik geloof, dat hunne gedaante voornamelijk afhangt van het slijpen, waardoor de oppervlakte en de randen van die kalkklompen meer of minder zijn aangegrepen en afgebrokkeld, zoodat het eene bloote toevalligheid is, wanneer men er hier en daar een ziet, dat in puntige, eenigzins verlengde hoeken uitloopende, een beenligchaampje in de verte nabootst. Eigenaardige kanalen zijn nergens te ontdekken en niets dat er eenigzins naar zweemt. Uit dit gemis van eenige regelmatige rangschikking en uit de plaatvormige zamenstelling blijkt, geloof ik, duidelijk, dat de afzetting van kalkzouten niet in eene vooraf gevormde kraakbeenige grondlaag geschiedt, maar door eene plaatvormige precipitatie in een vloeibaar blasteem of misschien door eene laagsgewijze afzetting in de oorspronkelijke afzettingsstof.

Bij de beschrijving van het bovenstaande praeparaat heb ik dit allengs uit het oog verloren, om bijzonderheden te vermelden, die nagenoeg in alle zoogenaamde verbeeningen der slagaderen worden aangetroffen; want bijna overal vindt men hetzelfde terug: de plaatvormige zamenstelling, het korrelige maaksel en vooral de onregelmatigheid der ophoopingen van kalk. Of men versche of gedroogde praeparaten onderzoekt, maakt geen ander onderscheid, dan dat de laatste brozer en daardoor moeijelijker te slijpen zijn; vandaar dat zij meestal minder doorschijnend blijven. In de verzameling van Hovius bevinden zich eenige stukjes van de verbeende *artt. carotides internae*, die, ter weêrszijden langs den turkschen zadel opstijgende, door eene ringvormige afzetting van kalkzouten in beenachtige kanalen waren overgegaan †). Bij het mikroskopisch onderzoek vertoonden zich hier hetzelfde weefsel of liever de zelfde vormlooze ophoopingen, die wij hierboven beschreven hebben. Derhalve, hoewel de zelfstandigheid uiterlijk bijzonder veel overeenkomst met been aanbood, werd echter door de fijnere beschouwing de gelijkvormigheid volkomen gelogenstraft (N°. 81).

In twee gedroogde preparaten van het onderste gedeelte der *art. aorta* en van eene *art. iliaca communis*, met kalkplaatjes bezet, vond ik het zelfde klompachtige zamenstel, dat vooral bij eene geringe vergrooting duidelijk in het oog valt; in het

*) Zie fig. 47.

†) A. Bonn. l. c. p. 144, N°. 509.

eerstgenoemde specimen scheen er ook een vezelig grondweefsel door te loopen, misschien overblijfselen der oorspronkelijke afzetting, hetgeen echter bij de sterke indrooging van het praeparaat moeijelijk te beoordeelen valt, (N°. 82 en 83). Het zelfde vezelig gestreepte aanzien vond ik ook in twee specimina van verbeening van kleinere slagaderen terug, door ondoorschijnende plekken afgebroken, die alweder door de gewone ophoopingen van kalkstof werden voortgebragt, (N°. 84 en 85). Hier en daar vertoonen deze kalkconcrementen de bovengemelde flaauwe overeenkomst met beenligchaampjes. Bij opvallend licht beschouwd, wanneer zij ook melkwit worden, doen zij zich voor als bundels van parallel loopende en onregelmatig afgebroken pijlen; hetgeen kan doen vooronderstellen, dat zij niet alleen door eene zamenvoeging van korrels, maar ook door eene wezenlijke kristallisatie der kalkzouten ontstaan. Op al deze preparaten had ik ook gelegenheid de bekende uitwerking van verdunde minerale zuren waar te nemen. De ondoorschijnende vlekken of klompen worden namelijk opgelost onder opbruisching, hetgeen de aanwezigheid van koolzuren kalk bewijst, en wel met eene levendigheid van gas-ontwikkeling, die een grooter gehalte van deze stof zou kunnen doen vermoeden, dan door de analyse van Lassaigne werd aangetoond *). Wanneer de zelfstandigheid genoegzaam is uitgetrokken en hare hardheid geheel heeft verloren, blijft er eene onregelmatige massa over, waarin geene duidelijke structuur is te herkennen; ook na deze oplossing der kalkzouten blijven er nog ondoorschijnende plekken over; misschien worden deze door den onveranderd gebleven zwavelzuren kalk gevormd, die mede in het ziekelijke voortbrengsel aanwezig schijnt te zijn, blijkens de scheikundige ontleding, die zwavelzuur, hoewel in zeer geringe hoeveelheid, oplevert.

Ten slotte wil ik nog melding maken van een voorbeeld der reeds genoemde hoorn- of ivoorachtige beenplaatjes. Een dergelijk trof ik namelijk, ter lengte van 1 duim en half zoo breed in het begin der *art. aorta* aan, digt bij de *valv. semilunares*, in een voorwerp, dat mij de Hoogl. van Geuns deed toekomen, hetzelfde, waarin ook de verbeeningen van *musc. papillares* werden aangetroffen, die in het begin van dit hoofdstuk ter sprake kwamen; het beenplaatje was ter halver wege door de inwendige lagen der afzetting bedekt; voor de andere helft puilde het ontbloot in de holte der slagader uit; daar was het eenigzins omgekruld, ruw van oppervlakte en geel van kleur; fijn geslepen plaatjes zijn wit en doorschijnender dan plaatjes der vorige soort van gelijke dikte, ondertusschen toch niet zoo doorschijnend als het ware beenweefsel; de korrelige, tot min of meer eigenaardige ligchamen of onregelmatige ophoopin-

*) Zie bij Gluge, l. c. Lief. III, Text. S. 4.

gen vereenigde massa's, die wij bij de vorige preparaten vermeld hebben, worden hier ook aangetroffen; het weefsel is duidelijker vezelig gestreept en vertoont op de meest doorschijnende plaatsen ligchaampjes, die uit een donkeren rand en een licht middelpunt bestaan *), overeenkomende met die, welke DONDERS en JANSEN hebben afgebeeld bij de aangehaalde Verhandeling, als in de ziekelijke afzetting verspreid (N°. 86) †).

De slotsom van dit onderzoek kan dus beschouwd worden als overeenstemmende met de uitspraak van laatstgenoemde schrijvers: »dat deze platen of onregelmatige massa's, hoewel eenige overeenkomst met beenzelfstandigheid vertoonende (in uitwendig voorkomen namelijk), hiervan wezenlijk verschillen."

C. ADEREN.

Hoewel het aderlijke vaatstelsel aan verbeening veel minder onderhevig is dan het slagaderlijke, vertoont het toch ook somtijds dezelfde kalkachtige zamengroeisels, die wij in de slagaderwanden hebben leeren kennen. De wijze van ontstaan en de verschillende gedaanteveranderingen, die het ziekelijke voortbrengsel alsdan doorloopt, komen ongetwijfeld met het beschrevene nederzettings-, atheromateuse en verbeenings-proces overeen. Opzettelijke nasporingen te dien opzigte in het werk gesteld, zijn mij niet bekend; ook was ik niet in de gelegenheid een specimen van dergelijke verbeening te onderzoeken, maar het maaksel van de kalkplaatjes der slagaderen laat zich ook hier vermoeden. De zeldzaamheid van het ziekteproces schijnt hoofdzakelijk af te hangen van de mindere neiging van het aderlijke bloed, om eene laagvormige afzetting op de inwendige oppervlakte der vaten te vormen, die ook niet bij elke chronische ontsteking wordt waargenomen en dus waarschijnlijk niet van haar afhangt. Stroomt er daarentegen slagaderlijk bloed in eene ader — *aneurysma varicosum*, — dan grijpt er ook niet zelden ziekelijke afzetting en verbeening in de ader plaats.

Met de verbeening der slagaderen stelt ROKITANSKY ook die van de weeke grondlaag der phlebolithen gelijk. Deze ligchamen van verschillende gedaante en grootte treft men het meest in de bekkenaderen bij oude voorwerpen aan, maar ook elders en bij jongere personen; somtijds liggen zij vrij in een verwijd vat of in eene uitbuiging van den wand, soms in het vat beklemd of aan eene zijde door een steel-

---

*) Zie fig. 48.

†) *Nederl. Lancet*, II[de] Serie, 2[e] Jaarg. N°. 12, Pl. VIII, Fig. XV, in de plekken sterk gestreepte afzetting (1) verspreid.

vormig verlengsel aan den wand der ader vastgehecht. Het beginsel van deze zamengroeisels bestaat voorzeker in een bloedstremsel, bij de vertraagde circulatie in eene verwijde ader te weeg gebragt. Dit bloedstremsel of zijne overblijfselen vindt men nog wel in het middelpunt van den steen terug, of eene centrale holte, die daaraan beantwoordt. Rondom dit bloedstremsel worden lagen vezelstof afgezet: volgens ROKITANSKY eene stof, die met den inwendigen vaatrok overeenkomt, dus gelijk staat met de excederende afzetting in de slagaderen. Het laagvormige maaksel neemt men op de doorsnede waar. Later begint het ligchaam te verbeenen, dat is, er wordt phosphorzure en koolzure kalk in korrelige moleculen in afgezet, en deze afzetting gaat van het middelpunt naar den omtrek voort, blijkens de meerdere hardheid, hoe digter men tot het middelpunt nadert. De benoodigde kalkzouten worden ook hier ongetwijfeld bij de omzetting van de weeke grondlaag, hetzij vezelstof, hetzij ROKITANSKY's afzettingsstof, uit het bloed getrokken: eene andere bron is toch niet denkbaar, en het is ook daardoor meer dan waarschijnlijk, dat de ontaarding op dezelfde wijze als in de slagaderen tot stand komt.

Hoe ver de verbeening zich in de fijnere vaten kan voortzetten, en of er de haarvaten insgelijks aan onderhevig zijn, is een tot nog toe niet volkomen opgehelderd punt in de ziektekunde van het vaatstelsel. LOBSTEIN vond verbeende vaten in de placenta en in het spierweefsel, die zoo fijn waren, dat ze naauwelijks met het scalpel konden vervolgd worden. GLUGE zag daarentegen de haarvaten nimmer in eén ziekelijken toestand van verbeening verkeeren, waarom hij meent dat deze verandering in hen schijnt te ontbreken. ENGEL beweert in tegenovergestelden zin, dat men ook in de fijnste haarvaten, indien zij slechts afzonderlijke wanden bezitten, somtijds eene afzetting van kalkzouten in die wanden kan aantreffen *). Misschien zullen latere waarnemingen deze vraag beslissend uitwijzen.

Onder het afdrukken dezer Verhandeling kwam eene waarneming te mijner kennis, die, naar het mij voorkomt, wel verdient hier eenigzins omstandig vermeld te worden.

In de *Hospice des incurables* te *Parijs*, werd op de ziekenzaal een grijsaard van 81-jarigen ouderdom opgenomen, die sinds lang in eenen toestand van stompzinnigheid verkeerde, met onwillekeurige pislozing, en onvermogen om behoorlijk te antwoorden

*) ENGEL, *Beiträge zur Anatomie der Gefässe*, in *Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aertzte*, zu Wien, Jahrg. IV, Heft III.

op vragen, die hij overigens wel scheen te begrijpen. Nu aan eene uitgebreide *bronchitis* lijdende, overleed hij in een' toestand van uitputting. — Van de uitkomsten der lijkschouwing, medegedeeld door Dr. Delacour in de *Gazette des Hôpitaux*, 2 Maart l. l., wil ik het volgende overnemen:

In het *hoofd* was het harde hersenvlies zeer sterk met de inwendige schedeloppervlakte verbonden. De vaten onder het spinnewebsvlies waren opgespoten, en eene gele vloeistof onder de *dura mater* verzameld. Op drie plaatsen was er oppervlakkige verweeking der bastzelfstandigheid en opspuiting der vaten. Bij het laagsgewijs wegnemen der groote hersenen, werd het mes in de nabijheid van het *centrum semiovale* tegengehouden met een gevoel als of men in harde ligchamen sneed. Met den vinger de oppervlakte der doorsnede betastende, voelde men eene menigte kleine harde verhevenheden, die zich, even als eene harde baard laten aanvoelen; ook ontdekt men talrijke kleine punten, die ongeveer 1—2 millim. uitsteken. Deze verandering bevond zich aan beide zijden en over de geheele uitgestrektheid van het *centrum semiovale;* men trof haar ook in den onderwand der zijdelingsche hersenholten aan en zooveel te duidelijker, naarmate men de *corp. striata* naderde. Deze beide ligchamen waren sterk ontaard, geelachtig-grijs van kleur en op eenige punten als verscheurd; in hun midden bevond zich eene kleine beenmassa, die onder het mes knerste en door eene sterke drukking niet kon verbrijzeld worden. De beenmassa uit het regter gestreepte ligchaam had de grootte eener gewone snijboon, die uit het linker was iets grooter; beider oppervlakte was met kleine verhevenheden bedekt, die in de zelfstandigheid der hersenen uitstaken; zij schenen wel uit de zamenkomst van vele kleinere beenmassa's ontstaan te zijn.

»Wij hebben" — zoo gaat Delacour in zijne mededeeling voort — »verscheidene dier ruwe verhevenheden, waarmede het *centrum semiovale* als bezet was, vervolgd en daardoor de stellige overtuiging verkregen, dat zij allen gevormd waren door zeer fijne, volkomen verbeende vaten; elk van hen was de voortzetting van een grooter takje, dat op eenen meerderen of minderen afstand de gewone weeke wanden en eene vrije holte vertoonde; er bestonden hier kleine slagadertjes, wier capillaire uiteinden in kleine harde en broze steeltjes uitliepen. Opmerkelijk was daarbij de omstandigheid, dat de verbeening volstrekt niet in de grootere vaatstammen werd aangetroffen, die zelfs geen spoor vertoonden van de kraakbeenige of beenachtige, der grijsheid zoo veelvuldig eigene plaatjes."

Deze waarneming, hoewel niet met de vereischte naauwkeurigheid en volledigheid medegedeeld, om overtuigend te kunnen heeten voor hem, die aan de mogelijkheid van verbeening der haarvaten mogt twijfelen, kwam mij toch belangrijk genoeg

voor, om hier medegedeeld te worden. Jammer, dat de stof niet mikroskopisch onderzocht is geworden, om hare natuur te bepalen, en dat er geene opgave van de doormeting dier harde vormsels is gedaan, opdat men daaruit, al ware het dan ook bij benadering, mogt kunnen opmaken, of het werkelijk verbeende haarvaten geweest zijn. Ondertusschen is het eene belangrijke bijdrage tot de kennis van de veranderingen der hersenvaten, bij oude lieden, die misschien later door andere zal bevestigd worden, waarbij men dan het naauwkeuriger onderzoek der zelfstandigheid niet moge verzuimen.

HOOFDSTUK VI.

VERBEENING VAN HET WEIVLIESWEEFSEL.

De weivliezen worden door de meeste vroegere schrijvers als bijzonder geschikt voor de verbeening beschouwd, welk gevoelen hoofdzakelijk berust op de menigvuldigheid der beenige of op been gelijkende ligchamen, die men op de weivliezen, of in de holten, welke zij bekleeden, aantreft. Meckel meent zulks, niettegenstaande de weinige overeenkomst tusschen weivlies- en beenweefsel, op de volgende wijze te kunnen verklaren: Het weivliesweefsel, zegt hij, is een dier weefsels, die het vroegst gevormd worden; de vezeldradige vliezen worden eerst naderhand uit dit weefsel of in zijnen omtrek gevormd, en deze hebben groote geneigdheid, om in been over te gaan. Maar buitendien is de verbeening der weivliezen slechts eene herhaling van hetgeen bij de oorspronkelijke beenvorming plaats heeft. De beenzelfstandigheid wordt namelijk bij de wording des ligchaams tusschen een weivlies en een vezeldradig vlies afgezet, b. v. de pijpbeenderen tusschen het weivliesachtige mergvlies en het *periosteum*, de schedelbeenderen tusschen de *arachnoïdea* en het *pericranium*, dewijl het harde hersenvlies eerst later gevormd wordt. Wel is waar, men is thans niet meer van gevoelen, dat het zoogenaamde mergvlies een weivlies genoemd kan worden; maar de vergelijking wordt des te meer gesteund, wanneer men bedenkt dat, én weivlies én mergvlies uit bindweefsel bestaan, hetgeen een punt van overeenkomst daarstelt, dat niet wordt opgewogen door het verschil in gedaante, rijkdom aan bloedvaten enz., waardoor beiden van elkander verschillen. Wanneer men in het oog houdt, dat het weivlies eigenlijk bindweefsel is, dat is: een weefsel waarin de stofverwisseling met groote kracht en snelheid geschiedt, en hetwelk daarbij een der eenvoudigste weefsels van het ligchaam is, dan zal men de weefselveranderingen van de weivliezen gemakkelij-

ker kunnen begrijpen en de mogelijkheid inzien dat het, in eene voorwaartsche ontwikkeling verkeerende, tot een beenachtig weefsel overgaat. Wat nu de bovenstaande vergelijking van MECKEL betreft, zoo toont deze eene opmerkelijke bijzonderheid aan, dat er namelijk bij de ontwikkeling van het ligchaam, en waarom dan ook niet gedurende zijne instandhouding, geneigdheid bestaat tot beenvorming in den omtrek der weivliezen, en wel buiten de geslotene zakken, waar zij die vormen. Ondertusschen verklaart het, strikt genomen, alleen de verbeeningen, die tusschen de weivliezen en de omringende deelen gevonden worden en geenszins de verandering van het weivlies zelf in beenweefsel; want bij de wording des ligchaams gaat het weivlies toch niet door de beenvorming in zijnen omtrek verloren. Evenmin kan het iets verklaren ten opzigte van de beenachtige ligchamen, die niet zelden in de holten der weivliezen gevonden worden, wanneer zij namelijk ook binnen deze gevormd zijn, waarover later nader. Wij zullen thans de weefsel-verandering van het weivlies zelf, waardoor het zich digter, dikker en harder voordoet, benevens de vaste ligchamen, die in zijne holten gevormd worden, bij opvolging behandelen.

Niet zelden vindt men platte, min of meer uitgebreide beenstukken, die de oppervlakte van het weivlies bedekken, hetzij aan zijne buitenste of binnenste oppervlakte vastgehecht, zoodat men het weivlies nog als eene afzonderlijke laag er van kan afscheiden, hetzij zoo innig met het weivlies vereenigd, dat dit zijn eigen weefsel verloren heeft en met het beenstuk volkomen is te zamengesmolten. Beenvorming aan de buitenzijde van het weivlies vertoont zich somtijds als een streven der natuur, om een beenig omkleedsel daar te stellen voor holten, die dit niet bezitten, of om het te volmaken, waar het slechts gedeeltelijk bestaat: het eerste ziet men in den schederok van den bal geschieden, het tweede in de borstkas, om de tusschenruimten der ribben aan te vullen *). Door de beenvorming buiten de weivliezen komen de meeste beenachtige voortbrengselen tot stand, die tegen het harde hersenvlies en zijne verlengselen gevonden worden; de kalkplaatjes, die niet zelden op de arachnoïdea van het ruggemerg worden aangetroffen, en andere, die men op de oppervlakte van ingewanden aantreft, welke een uitwendig weivlies-bekleedsel hebben; van de eersten en laatsten hebben wij reeds vroeger gesproken; de laatsten verraden reeds bij oppervlakkige beschouwing een kalkachtig zamenstel. Overal waar zij geene verbeening van het onderliggende vezelige weefsel daarstellen, zoo als misschien somtijds het geval kan zijn, worden zij ongetwijfeld in een vooraf gevormd exsudaat tusschen het vezelige en weivlies-bekleedsel ontwikkeld, waaraan het weivlies geen ander deel

*) MECKEL, l. c. S. 197.

kan hebben, dan dat het missehien, in ontsteking verkeerende, de bron der uitzweeting is geweest. Verreweg de meeste beenvormingen komen op de inwendige oppervlakte en wel hoofdzakelijk tegen de ingewandsplaat van het weivlies voor; het borstvlies en het hartezakje zijn er zeer rijk aan. Wanneer bij eene dergelijke beenvorming het weivlies niet meer als afzonderlijke laag onderscheiden kan worden, is het moeijelijk te beslissen, of de verbeening alleen heeft plaats gehad in een exsudaat op de oppervlakte, waarna het weivlies door zijne drukking is verloren gegaan, dan of het weivlies zelf in de beenaehtige massa is veranderd. De mogelijkheid van eenen overgang van bindweefsel in eene beenaehtige zelfstandigheid kan men in het algemeen wel niet *à priori* ontkennen en dus ook niet voor het weivlies: ondertusschen geloof ik toch, dat deze verandering wel altijd op verbeening van een ontstekingsexsudaat zal berusten; want, even als dit op de oppervlakte kan nedergezet worden, kan het ook het weivlies zelf infiltreren en daardoor aanleiding geven tot eene verdikking hiervan, waarbij men reeds in den aanvang geene afzonderlijke lagen kan aftrekken. Deze fibroïde verdikking in hardheid toenemende, stelt de verbeening van het weivlies daar. Hetgeen mij ook toesehijnt voor deze wijze van vorming te pleiten, is het volgende: in het weefsel van het hartezakje worden somtijds veranderingen aangetroffen, die niet van ontsteking afhangen, in den vorm van witachtige verduisteringen, die veelal langs den loop der vaten zich over het bekleedsel van het hart verspreiden. Zij hangen alleen van herhaalden vochtsaandrang af en onderseheiden zieh van de ontstekings-producten, doordat het weivlies daarbij niet verdikt is, dat zij langzamerhand zieh in den normalen omtrek verliezen, en dat zij nimmer tot beenaehtige verharding leiden. Wel verzekert Meckel, dat er op het buikvlies beenachtige gezwellen, zonder voorafgegane ontsteking gevormd kunnen worden; maar behalve dat hieruit nog geene verbeening van het weivlies zelf bewezen wordt, is het ook nagenoeg onmogelijk, om het al of niet voorafgaan van ontsteking in alle gevallen met juistheid te beoordeelen. Daarom zal de bewering niet te gewaagd zijn, dat alle zoogenaamde verbeeningen der weivliezen ontstaan ten gevolge van ontsteking, die een fibrineus exsudaat veroorzaakt en, óf tegen de oppervlakte van het weivlies, óf in zijn eigen weefsel nedergezet heeft; dat dit exsudaat zieh verder tot een vezelig weefsel ontwikkelt, en de zoogenaamde pees- of melkvlekken vormt, die in het eerste geval aanvankelijk van het weivlies kunnen worden afgetrokken, en die later, ten gevolge eener voortgaande verandering, eene beenachtige vastheid verkrijgen.

De gevolgen dezer veranderingen zijn kraakbeenige en beenaehtige plaatjes, meestal tegen de inwendige oppervlakte van het weivlies gezeten en wel voornamelijk tegen dat gedeelte, hetwelk de ingewanden bekleedt; zoo als ook in het algemeen

de ingewandsplaat der *serosae* de meest plastische uitzweetingen schijnt tot stand te brengen. De grootte dezer plaatjes is, even als hun getal, zeer verschillende. MECKEL vond eenige malen het buikvlies van personen, aan buikwaterzucht ten gevolge van slepende *peritonitis* gestorven, met zoogenaamde peesvlekken, kraakbeenachtige en beenige plaatjes, ter grootte van eene linze tot van eenige duimen doormeting, zoowel op de pariëtale als viscerale plaat bedekt. GIFFARD vond twee beenstukken van 6″ lengte, 3″ breedte en $\frac{1}{4}$″ dikte, aan de buitenzijde van het borstvlies; op deze plaats waren ook de longen sterk met hetzelve zamengegroeid. SCHACHER vond tusschen de *pleura costalis* en de ribben een buigzaam beenstuk, dat 12″ lang was, welks breedte tusschen 3″ en 5″ afwisselde, en dat nagenoeg de dikte der ribben had. Het valt in het oog, dat dergelijke voortbrengselen niet altijd van het borstvlies moeten afgeleid worden, en dewijl het eene algemeene waarheid is, dat het product van weivlies-ontstekingen in de holte dier vliezen verzameld wordt, zal men de genoemde voortbrengselen misschien beter aan het vezelige weefsel, de tusschenribsspieren of, wanneer zij met de ribben verbonden zijn, aan deze moeten toeschrijven. Aan de inwendige oppervlakte der *pleura* komen zij niet zoo menigvuldig voor en bereiken niet dien grooten omvang. De straks genoemde bedenking mag ook geopperd worden, omtrent een beenstuk van $\frac{1}{2}$″ lengte en breedte en 2‴ dikte, door MECKEL in het *pericardium* gevonden, met een gedeelte van de grondvlakte der regterkamer vergroeid, dewijl het niet zeker blijkt, of dit beenstuk niet misschien uit den spierwand van het hart afkomstig was. Van den scheederok des bals wordt de ingewandsplaat dikwijls in haar geheel zoodanig verdikt, dat de bal in een beenachtig omhulsel wordt bevat, iets dat niet zeldzaam is bij langdurige *hydrocele*. Hiertoe kan men ook brengen de verdikking van de wanden der slijmbeurzen, dewijl het spraakgebruik medebrengt, dat men haar inwendig bekleedsel een weivlies noemt, ofschoon het in den regel het eigenaardige epithelium-overtreksel der weivliezen mist. Door de ontsteking dezer beurzen wordt de afscheiding in hare holte vermeerderd en meestal van meer plastischen aard; dien ten gevolge worden er vezelstofstremsels tegen de wanden afgezet, zoodat de wand door vele nieuwe lagen verdikt wordt; deze peripherische stremsels kunnen almede eene beenachtige hardheid verkrijgen. Wanneer de holte van de beurs op die wijze verloren gaat, is zij in een vezeldradig gezwel veranderd, waarin, gelijk wij reeds vroeger zagen, onregelmatige verbeeningen kunnen voorkomen. Dit brengt ons dus op de grenzen der ziekelijke weefselvorming. Gaan wij nog eene schrede verder, dan komen wij tot de ziekelijk gevormde beursgezwellen, die een inwendig bekleedsel hebben, dat met hetzelfde regt tot de weivliezen gebragt kan worden. De inhoud dezer beursgezwellen, vooral wanneer zij door eene opvolgende ontsteking

worden aangedaan, heeft insgelijks eene groote neiging tot plastische afzetting, waardoor vezelstof tegen den wand wordt gepreeipiteerd en vezelachtige lagen gevormd worden, die elkander bedekken en eindelijk de geheele holte van het beursgezwel innemen, zoodat ook hieruit een vezeldradig gezwel voortkomt. Daar wij die gezwellen in hunne verdere veranderingen reeds in het *derde* hoofdstuk behandeld hebben, zullen wij ze hier laten rusten en thans over eene andere soort van beenachtige voortbrengselen, die met de weivliezen in verband staan, nog het een en ander in het midden brengen.

In de holten der weivliezen vindt men dikwijls ronde of eironde ligchamen, hetzij met eene min of meer breede grondvlakte of een smalleren steel aan het weivlies vastgeheeht of ook wel vrij in de holte, zonder eenig verband met hare wanden. De vastheid dezer ligchamen kan verschillend zijn; meestal stellen zij kleine fibreuse gezwellen daar, maar verkrijgen niet zelden eene kraakbeenige en beenachtige hardheid: het zijn dus even als de vorige, voortbrengselen die tot verbeening geneigd zijn. Hiertoe brengt men de PACCHIONI'sche granulatiën, de gesteelde of vrije ligchamen, die in borst- en buikholte worden aangetroffen, en die ook in den scheederok niet zeldzaam zijn; verder de overeenkomstige ligchamen in de synoviaal-vliezen of zoogenaamde gewrichtsmuizen. In verre weg de meeste gevallen zijn zij voortbrengselen van ontsteking en uit een fibrineus exsudaat ontsproten, dat op de buitenste of binnenste oppervlakte van het weivlies werd afgezet. In het eerste geval kunnen zij het weivlies voor zich uitdrijven en zoo doende, hiermede bekleed, in de holte uitpuilen. Een voorbeeld hiervan zien wij in de PACCHIONI'sche granulatiën, kleine vezeldradige gezwellen, die zich volgens ENGEL uit de *pia mater* ontwikkelen, inzonderheid aan de sikkelvormige randen van de halfronden der groote hersenen, in de groeve van Sylvius en ook aan de *plexus choroïdeï*. In de jongelingsjaren komen zij reeds hier en daar verspreid voor, maar behooren meer eigenaardig tot den hoogeren leeftijd; hare ontwikkeling berust hoofdzakelijk op eene chronische congestie naar de hersenvliezen: van daar hare menigvuldigheid bij dronkaards. GREDING vermeldt waarnemingen van verbeening dezer ligchaampjes, door dat er beenachtige korrels van meerderen of minderen omvang in gevormd waren. Ook vond hij beenachtige voortbrengselen in of onder de *arachnoïdea cerebralis*, waar geene PACCHIONIsche ligchamen bestonden. SANDIFORT vond beiden te zamen in de *pia mater* gezeteld. Hoewel wij deze hier kortelijk moesten vermelden, blijkt uit het bovenstaande, dat zij eigenlijk niet tot de veranderingen der weivliezen behooren. In de borst- en buikholte hebben de gesteelde en vrije ligchamen een anderen oorsprong. Daar berusten zij altijd op eene ontsteking van het weivlies, meestal van het ge-

deelte, dat de ingewanden bekleedt, en worden niet aan de buitenzijde maar binnen de holte gevormd. In den aanvang stellen zij korrelige uitpuilingen daar, die allengs in grootte toenemen en, terwijl zij zich aan hunne grondvlakte afronden, aan eenen steel aan het weivlies bevestigd blijven; door opslorping kan de steel verloren gaan en het ligchaam in de borst- of buikholte afzakken. Hun maaksel is vezelig; zij behooren eigenlijk tot de fibreuse voortbrengselen en bezitten eene onmiskenbare geneigdheid tot het aannemen eener kraakbeenige of beenachtige hardheid; hunne grootte verschilt van eene gierste-korrel tot eene gewone noot. WARDROP vond in de borstholte een kraakbeenachtig ligchaam, uit concentrische lagen bestaande en waarvan het midden alleen verbeend was, van de grootte eener hazelnoot; GRANDCHAMP, in het lijk eener oude vrouw, een ligchaam tusschen de baarmoeder en de pisblaas, dat echter met geen van beiden zamenhing en slechts in een eigen bekleedsel, door het buikvlies gevormd, bevat was; dit ligchaam had den omvang van eene vuist en was aan zijne oppervlakte geheel verbeend. BRADY trof in het bekken van eenen man een beenstuk aan, dat 20 oneen woog, en dat door eene korrelige, klierachtige zelfstandigheid met het darmscheil der dunne darmen te zamenhing. LITTRE vond in de buikholte van eenen man een ligchaam, dat op dezelfde wijze gevormd was geworden, maar later, door vernietiging van zijnen steel, vrij in de buikholte was afgezakt; het bestond uit eene witte, harde en gladde kraakbeenmassa, die een' steen van de grootte eener erwt omsloot. Was dit eene centrale verbeening, of het geheele voortbrengsel misschien een vormloos concrement van kalkzouten, met opvolgende afzetting van vezelstof uit eene waterverzameling in de buikholte? — Het geheele gezwel was 1″ lang, 10‴ breed en had de dikte van 7‴.

In den scheederok van den bal komen insgelijks vrije of gesteelde ligchamen voor, glad van oppervlakte, dikwijls in hunne geheele massa of alleen in het midden verbeend, terwijl hun omtrek kraakbeenig is. In grootte blijven zij geëvenredigd aan de kleine holte, waarin zij zich bevinden, daar hunne doormeting zelden meer dan $1\frac{1}{2}$‴ bedraagt. Dewijl zij ook veelal bij waterzucht van den scheederok, vergroeijing zijner beide platen enz. gevonden worden, kan men gereedelijk besluiten, dat zij op eene voorafgegane ontsteking van dit vlies berusten, en dat zij met de straks vermelde ligchamen in de holte van het borst- en buikvlies overeenkomen. Ondertusschen meent MECKEL, dat zij niet op de inwendige oppervlakte van het weivlies gevormd worden, maar achter hetzelve, dikwijls zonder eenige aanhechting met den scheederok, dien zij, bij hunne ontwikkeling alleen voor zich uitdrijven en zoo doende in de holte uitpuilen; de hals van den blinden zak, op die wijze door het

weivlies gevormd, zou den steel vormen, die ook later kan verloren gaan en het ziekelijk voortbrengsel vrij in de holte kan laten. Dat gevoelen doet Meckel berusten op de waarneming, dat men somtijds deze ligchaampjes kan verwijderen, door eenvoudig de ingebogen zak van het weivlies naar buiten om te buigen, als wanneer het gezwelletje, dat er niet aan bevestigd is, er uitvalt. In dit geval zouden zij niet tot het weivlies behooren, maar tusschen dit en de omliggende weefsels gevormd worden en eenigermate de Pacchioni'sche ligchamen herinneren. Ondertusschen durf ik niet verzekeren, dat deze wijze van ontstaan de eenige is en dat zij ook niet op dezelfde wijze als in het borst- en buikvlies gevormd worden.

Dergelijke fibroïde en voor verbeening vatbare ligchamen komen meer dan op eenige andere plaats in de holte der synoviaalvliezen voor, waar zij onder den naam van gewrichtsmuizen bekend zijn. Over het ontstaan dezer ligchamen zijn de gevoelens zeer verdeeld geweest. Om niet te gewagen van dat begrip, hetwelk hen deed ontstaan uit de verdikking van gewrichtssmeer en door uitwendige aanhechting deed voortgroeijen, meende Hunter dat zij op eene uitstorting van bloed in het gewricht berusten, hetwelk stremde en zich verder kon bewerktuigen: een gevoelen, dat gesteund werd door de opmerking, dat men veelal uitwendig geweld als eerste oorzaak van deze vreemde voortbrengselen kan opsporen. Het is echter moeijelijk te verklaren, hoe zich het bloedstremsel met het weivlies-bekleedsel der holte zou vereenigen, terwijl de uitwendige beleedigingen, die meestal voorafgaan, ook op eene middellijke wijze tot het ontstaan dezer ligchamen aanleiding kunnen geven, door het te weeg brengen van ontsteking. Daarom kunnen wij ook hier aannemen, dat er even als in de vroegere voorbeelden, ten gevolge der weivliesontsteking een fibrineus exsudaat wordt gevormd, dat oorspronkelijk een vezelig gezwelletje daarstelt, maar ook vervolgens eene kraakbeenige en beenachtige hardheid kan verkrijgen. Van deze gewrichtsmuizen vond Morgagni er meer dan 20 in een linker kniegewricht, sommige kraakbeenig, andere geheel beenachtig of met eene beenige kern en kraakbeenige oppervlakte *); zij hingen door een gedeelte harer oppervlakte met het synoviaalvlies te zamen. Hoewel deze voortbrengselen het meest in het kniegewricht worden aangetroffen, blijven er andere gewrichten niet vrij van; men heeft ze ook in het schouder-, elleboogs-, hand- en voetgewricht gevonden, gelijk men daarvan bij Meckel eene uitvoerige opgave kan vinden †).

Van deze vreemde ligchamen, die van het weivlies uitgaan en vastzittend of vrij

*) Morgagni, l. c. Epist LVII: 11.

†) Meckel, l. c. p. 206.

in zijne holte worden aangetroffen, moet men andere wel onderscheiden, die niet zelden eene groote uitwendige overeenkomst met beenzelfstandigheid vertoonen, en hoewel in de holten der weivliezen voorkomende, in hunne vorming toch onafhankelijk van deze zijn, de concrementen namelijk van kalkzouten, die uit vochtverzamelingen worden nedergeslagen en daarom niet zelden bij of na *pyothorax* of etterverzamelingen in het buikvlies worden aangetroffen; zij liggen vrij in de holte en vertoonen een korrelig, bladerig of takvormig maaksel. Somtijds blijven zij als eenige gedenkteekenen eener vroegere borstvliesontsteking over, nadat alle vloeibare deelen der afgescheidene stof reeds lang door opslorping verwijderd zijn. Het zou te eenen male verkeerd zijn, hier aan eene organische ontwikkeling, hoe gering ook, te denken; want etter is voor geene bewerktuiging vatbaar, en die bewerktuiging kan ook nimmer plaats grijpen, wanneer het nieuw gevormde deel niet in verband met het organismus is gebleven: en deze concrementen zijn van den aanvang af vrij in de holte van het weivlies; zij gaan niet van de wanden maar van den inhoud uit en dalen volgens de wetten der zwaartekracht naar beneden.

De voorwerpen, die ik met betrekking tot hetgeen ons thans bezig houdt, onderzocht heb, zijn in de eerste plaats een scheederok van den bal, die met eene ver uitgestrekte afzetting van eene harde zelfstandigheid is aangedaan, welke, oppervlakkig beschouwd, de vliezige holte in eene beenachtige veranderd heeft. Bij het mikroskopisch onderzoek bleek echter, dat er geene ware beenvorming had plaats gehad, dewijl er niets anders dan eene korrelige massa te ontdekken was, die zich hier en daar in den vorm van rosetten opgehoopt vertoonde en, door behandeling met zoutzuur uitgetrokken, een vezelig weefsel achterliet. (N°. 87).

In concrementen uit de gewrichten (zoogenaamde gewrichtsmuizen), die eene beenachtige hardheid bezaten, vond ik een vezelig weefsel, waarvan de fijne vezelen hier en daar om een middelpunt schenen te loopen, en door donkere plekken werden afgebroken; deze plekken bleken uit ophoopingen van fijne korrels te bestaan; hier en daar vormden zij kleine, langwerpige ligchamen, die, den loop der vezels volgende, eenige overeenkomst met beenligchaampjes aanboden; op andere plaatsen waren beenligchaampjes, van lange en vertakte stralen voorzien, maar zonder eene blijkbare volgorde verspreid. (N°. 88). *).

Tot het onderzoek van de verbeeningen, die somtijds in de verdikte wanden der slijmbeurzen voorkomen, werd ik in de gelegenheid gesteld door een beursgezwel, dat uit eene vergroote slijmbeurs op de voorvlakte der voorpoot bij een

---

*) Zie fig. 49.

rund was ontstaan; dit gezwel, op den voorvoet en het begin van den voetwortel gezeteld en bewegelijk aan deze beenderen bevestigd, had de volgende afmetingen: lengte, van boven naar onderen, in de rigting van het voorvoetsbeen, 0,20 Ned.; hoogte, van het been tot aan het toppunt van het gezwel 0,14; breedte, in de dwarse afmeting (met de huid) van boven 0,15, van onderen 0,18; de omtrek (met de huid) van boven naar beneden 0,70, dwars in het onderste dikste gedeelte 0,61. Inwendig is het gezwel hol en aangevuld met eene etterachtige vloeistof en vezelstof-stremsels; de wand neemt naar binnen in weekheid toe, de binnenste oppervlakte is vlokkig door losse stremsels; niet overal zijn de wanden even dik; op den top, zonder de huid 0,025, tegen het been op de dunste plaats 0,0085, het dikst op die plaatsen, waar de wand van het gezwel zich van boven en van onderen van het been afslaat, zijnde aldaar van boven 0,05 en van onderen 0,035 dik. Op onderscheidene plaatsen zijn er aanmerkelijke beenstukken in den wand bevat, die allen naar binnen toe met eene weeke zelfstandigheid bedekt zijn, ten bewijze dat de verdikking van den wand door eene laagvormige afzetting van vezelstofstremsels uit de bevatte vloeistof geschiedt; zoodat de binnenste lagen, als zijnde de jongst gevormde, nog geenen tijd tot verbeening gehad hebben. De grootste beenstukken zitten in de straks genoemde dikste plekken van den wand; het gedeelte van dezen laatste, dat tegen het been grenst, is voor de grootste helft verbeend; overigens zijn nog hier en daar kleinere beenstukken verspreid. Deze beenzelfstandigheid is bij uitstek week en sponsachtig van maaksel; fijn geslepen plaatjes vertoonen bij het mikroskopisch onderzoek een netvormig zamenstel, met vele beenligchaampjes van allerlei gedaante, gestraald en ongestraald, maar nergens eene regelmatige volgorde of rangschikking rondom kanalen vertoonende (N°. 89) *).

Van de bovengenoemde beenachtige zamengroeisels, die somtijds als nederslagen of overblijfselen van vroegere vochtverzamelingen in de holte der weivliezen worden aangetroffen, verkreeg ik eenige fragmenten van Dr. Schneevoogt, die voor eenigen tijd eene aanmerkelijke hoeveelheid vrij in de borstholte van eenen in het Buitengasthuis alhier gestorven lijder had aangetroffen. Er zijn geene beenligchaampjes in aanwezig, maar slechts eene korrelige zelfstandigheid en bundelvormig vereenigde kalkkristallen. Na behandeling met zoutzuur bleef er eene vliezige massa van een fijn vezelig maaksel over, waarin nog hoogstens eenige overblijfselen van kalkzouten zigtbaar waren (N°. 90).

---

*) Zie fig. 50.

HOOFDSTUK VII.

BEENVORMING IN HET OOG.

Het oog bevat, gelijk bekend is, verschillende weefsels, die met andere, in het ligchaam aanwezige, overeenkomen. Bijna ieder weefsel van het ligchaam heeft zijnen vertegenwoordiger in den oogbol, waarom deze laatste ook in zekeren zin een ligchaam op zich zelf, een uittreksel van het groote ligchaam, daarstelt. Maar het beenweefsel met zijn aanverwante kraakbeen, is van deze vertegenwoordiging uitgesloten en kan alleen ten gevolge van ziekelijke ontaardigen, in den oogbol worden aangetroffen. Wanneer wij nu in dit hoofdstuk die ziekelijke beenvorming zullen nagaan, wil ik vooraf met een enkel woord de rangschikking van dit onderwerp verdedigen, waardoor de tot nog toe gevolgde orde wordt afgebroken. Het is waar, ik had de onderwerpen, die ik in dit hoofdstuk te zamen vat, ook over de vorige kunnen verdeelen, om onze volgorde naar van den aard der weefsels eenmaal aangenomen, te bewaren; maar behalve dat de plaats, die de onderscheidene deelen van het oog in de rij der weefsels bekleeden moeten, niet altijd gemakkelijk is aan te wijzen (*membrana Descemetii*, *corpus hyaloïdeum*), en dat wij hier sommige deelen moeten behandelen, wier analoga buiten het oog niet bestaan of niet tot ons onderwerp behooren (*retina*, *corpus hyaloïdeum*, *lens*), kwam het mij tevens geschikter voor, het oog, dat in zekeren zin zoo op zich zelf staat, ook afzonderlijk te behandelen en daardoor een gemakkelijker overzigt van de verbeeningen, die in den oogbol kunnen voorkomen, te verkrijgen.

Van het buitenste omhulsel, dat het achterste segment van den oogbol daarstelt en de teedere inwendige deelen in een stevigen vezeldradigen rok omvat, de *tunica sclerotica*, heb ik reeds met een enkel woord, in het derde hoofdstuk, melding gemaakt, en aldaar in de verwondering van Meckel moeten deelen, dat dit vlies, hoewel vezeldradig van natuur, zoo weinig aanleg tot verbeening heeft, dat men er slechts één voorbeeld, de bovengemelde waarneming van Blazius namelijk, van opgeteekend vindt.

Op de *sclerotica* volgt naar binnen toe, behalve de *lamina fusca*, die in lateren tijd als inwendige laag der *sclerotica* is beschreven, de *tunica chorioïdea*, een vlies dat men met de *pia mater* der hersenen heeft vergeleken. Het bestaat uit eene rijke vaatverdeeling en een eigenaardig grondweefsel of stroma, dat volgens Brücke oorspronkelijk uit kernen bestaat, die van naauw omsluitende cellen omgeven zijn. Deze cellen verlengen zich naar onderscheidene rigtingen draadvormig, maar later (na de

geboorte van het kind) ontwikkelen zich die draden tot buisvormige verlengselen der cel, die zich even als de cel zelve met eenen korreligen inhoud vullen, en zoo de vertakte pigmentcellen vormen. Dit weefsel houdt de slagaderlijke en aderlijke vaten der *chorioïdea* te zamen, en is naar voren toe met eene laag zeshoekig afgeplatte cellen bekleed, die insgelijks een korrelig pigment bevatten *).

Wij zullen ons hier niet verder inlaten met de anatomische bijzonderheden van dit vlies, en zijn verband met het *ligamentum ciliare* en de *processus ciliares*, als voor ons onderwerp van gering belang zijnde, niet van naderbij beschouwen. Hetgeen echter bij het onderzoek van het maaksel der *chorioïdea* in het oog valt, is hare geschiktheid om de zitplaats te worden van afwijkingen in de voeding, van ontsteking en hare gevolgen. Wegens de bloedrijkheid van het vlies en de daarmede noodzakelijk verbonden krachtige voeding, zal het ons ook niet kunnen verwonderen, dat exsudaten van de *chorioïdea* uitgegaan en met haar in aanraking verkeerende, ook dikwijls eene hoogere mate van organische ontwikkeling verkrijgen, dan op de meeste andere plaatsen; dat zij ook meer dan op andere plaatsen, tot eene ware verbeening geraken, hoewel met geen normaal beenweefsel in aanraking komende. Het gevormde exsudaat is meestal aan de voorzijde van de *chorioïdea* als eene plaat uitgebreid, meer of minder het *ligamentum ciliare* naderende en dan allengs met de *chorioïdea* ineensmeltende. Het is niet onwaarschijnlijk dat zulk een exsudaat in verbeenden toestand aanleiding heeft gegeven, ter eener zijde tot het aannemen van eene ware verbeening der *chorioïdea*, ter anderer zijde van het netvlies; desniettemin geloof ik niet, dat al de waarnemingen van verbeening dier vliezen op eene dergelijke dwaling berusten, gelijk Meckel aanneemt, dewijl aan de *chorioïdea* het vermogen niet kan ontzegd worden, een exsudaat in haar eigen zamenstel te vormen, dat door zijne opvolgende veranderingen het vlies zelve eene reeks van gedaanteverwisselingen doet doorloopen en eindelijk ook kan doen verbeenen. Welk weefsel is voor dergelijke veranderingen geschikter dan eene vaatrijke laag cellen? De beschrijving van een paar gevallen van verbeende vaatvliezen van het oog, door Walter gegeven, ondersteunen deze opvatting. Dit echter toegegeven, komt het mij ook waarschijnlijk voor, dat het verbeenend exsudaat in verre weg de meeste gevallen tusschen, en niet in de genoemde vliezen gevormd wordt.

In vier waarnemingen van Walter †) was de *chorioïdea*, in het eerste geval in hare achterste helft, in het tweede in haar voorste gedeelte, in de beide laatste ge-

*) Vergel. E. Brücke, *Anatomische Beschreibung des Menschlichen Augapfels.* Berlin 1847, S. 20.

†) Meckel, l. c. Bd. II, Abth. 2, S. 264.

heel en al, van het middelpunt tot aan den haarband verbeend. Veelal staat deze verandering met meerdere ontaardingen, vooral atrophische toestanden van den oogbol, in verband. WALTER vond slechts in een der genoemde gevallen den oogbol uitwendig in normale gesteldheid; in de overige was hij zamengevallen, verdroogd en in meerdere of mindere mate verwoest. Het voorkomen van beenzelfstandigheid tegen de inwendige oppervlakte der *chorioïdea* is dan ook geene zeldzaamheid, dewijl hare vorming een niet ongewone uitgang van het *glaucoma* daarstelt; het weefsel van het verbeende exsudaat is zeer merkwaardig, om zijne groote overeenkomst met het gewone beenweefsel. In een specimen, door WARNATZ *) beschreven en afgebeeld, vertoonen zich ligchaampjes, die in gedaante volmaakt met de beenligchaampjes overeenkomen. In de bijgevoegde afbeelding kan men geene regelmatige rangschikking ontdekken; mergkanalen zijn er niet in te zien, en ook niet door den schrijver vermeld. Men zal zich dus zonder twijfel met het gevoelen van WARNATZ kunnen vereenigen, dat hier iets meer bestaat dan eene eenvoudige afzetting van kalkaarde. Minder geschikt komt mij daarentegen zijne vergelijking voor met de beenplaatjes in de bloedvaten †), dewijl deze nimmer die ontwikkeling van beenweefsel vertoonen, zoo als ik in het vijfde hoofdstuk breedvoerig heb aangetoond. Voor eenigen tijd werd in het St. Pietersgasthuis alhier, bij de opening van het lijk eener vrouw, eene verbeende exsudaatlaag tegen de *chorioïdea* van eenen atrophischen oogbol gevonden, en door HOYACK beschreven §). In deze beschrijving wordt gezegd, dat er beenligchaampjes van verschillende grootte en gedaante aanwezig waren, van stralen voorzien en dat er ook geene mergkanalen ontbraken; hoewel men niet de regelmatige plaatsing der beenligchaampjes rondom deze kanalen kon ontdekken, die wij als de meest kenschetsende eigenschap van het ware beenweefsel hebben leeren kennen.

Door het onderzoek van een fragment dezer exsudaatlaag vond ik zulks ook bevestigd, beenligchaampjes zijn er in groote hoeveelheid aanwezig, vele zijn van stralen voorzien, andere daarentegen ongestraald; op sommige plekken vond ik buisjes, die zich met geene ligchaampjes vereenigden; vaatkanalen ontdekte ik insgelijks; maar de plaatselijke betrekking der ligchaampjes, die niet zeer regelmatig verdeeld waren, tot de kanalen werd slechts hier en daar aangetoond door afzonderlijk staande buisjes, die regthoekig op de rigting der kanalen geplaatst waren. (N°. 91). **).

*) WARNATZ, *Ueber das Glaucom*, Leipzig 1844, S. 74.

†) WARNATZ, l. c. S. 153, en Fig. 7.

§) E. F. HOYACK, *Specimen ophthalm.- med.-inaug. de chorioïditide*, p. 40.

**) Zie fig. 51

Op de *chorioïdea* volgt naar binnen toe, gelijk bekend is, de *retina*, de uitbreiding der gezigtszenuw, het eigenlijke, meest onmisbare deel van het oog. De *retina* bestaat uit twee wezenlijk verschillende deelen: de naar voren gelegene *tunica nervea* en de daar achter geplaatste laag van staafvormige ligchamen *(bacilli)*. De *tunica nervea* is weder uit drie lagen zamengesteld: eene voorste, door de uitbreiding der vezelen van de gezigtszenuw gevormd, eene tweede laag van doorschijnende cellen, en eene derde of uitwendige, die uit korrels of kernen bestaat. Tusschen deze laag en de staafvormige ligchamen heeft PACINI eene grenslaag of *membrana limitans* beschreven *). Het maaksel van het netvlies is dus zoo eigenaardig en zoo weinig overeenkomstig met andere weefsels, wier meerdere of mindere neiging tot verbeening wij hebben leeren kennen, dat wij diezelfde geneigdheid *à priori* niet of slechts in geringe mate in de *retina* zouden moeten aannemen. De zeldzaamheid van specimina tot onderzoek geschikt, heeft nog niet toegelaten eenen overgang van netvliesweefsel, hetzij van de uitwendige laag van staafvormige ligchamen, hetzij van de zenuwuitstraling zelve, of van de cellenlaag, in beenweefsel na te sporen, en het is twijfelachtig, ja onwaarschijnlijk dat die overgang bestaat en dat, ten gevolge eener veranderde voeding, het hooger bewerktuigde weefsel der *retina* zou teruggaan en tot den rang van beenweefsel afdalen. Geheel anders is het daarentegen gelegen met beenvorming ten gevolge van ontsteking, die ik geloof dat niet altijd voor of achter de *retina* behoeft geplaatst te zijn, zonder haar zelve te kunnen aandoen; want dewijl er zich tusschen de zenuwuitstraling van den *nervus opticus* en de cellenlaag der *retina* eene rijke vaatverdeeling bevindt, kan men de mogelijkheid van ontsteking en uitzweeting in het netvlies niet ontkennen, terwijl de verbeening van het gevormde exsudaat almede binnen de grenzen der mogelijkheid valt; op deze wijze geloof ik dat de zeldzame voorbeelden verklaard moeten worden van beenachtige platen, die geen spoor van *retina* overlaten, maar in hare plaats gesteld schijnen; waarbij echter het zorgvuldigste onderzoek vereischt wordt, om deze verbeening van het netvlies zelf te onderscheiden van het verbeende exsudaat tusschen dit vlies en de *chorioïdea*, dat van deze laatste meestal is uitgegaan. Zoo als ik straks reeds aanmerkte, is deze beenvorming de gemeenzaamste in het oog.

Als voorbeeld van de verbeening der *retina* zelve geeft MORGAGNI een geval op van een' bedelaar, die langen tijd aan het regter oog blind was geweest, en die ten gevolge van een stokslag tegen de linker slaapstreek, in eenen twist met andere beschonken bedelaars ontvangen, en van het onmatig gebruik van wijn, ter viering

*) Verg. E. BRÜCKE, t. a. p. bl. 24.

van hunne verzoening, apopleetisch gestorven was en daarop door genoemden ontleedkundige onderzocht werd. Het oog was ingevallen en van gedaante veranderd; de lens en het glasachtig vocht ontbraken. In de plaats der *retina* was eene beenplaat, die zich van de inplanting der gezigtszenuw naar buiten en voren uitstrekte tot aan den rand der cornea, alwaar zij vast met de iris te zamenhing; den haarband kon men niet meer onderscheiden *). HALLER haalt eene dergelijke verbeening aan, welke hij in een' ontaarden oogbol aantrof. CRUVEILHIER vond op de plaats der *retina* eene beenachtige plaat, die eene holte bevatte, waarin zich duidelijke zenuwvezelen bevonden. MECKEL, die deze gevallen ook aanhaalt, schrijft die aan het bestaan van een verbeend exsudaat tusschen de *chorioïdea* en *retina* toe; dan, hoezeer het oordeel hier zeer moeijelijk is, dewijl het netvlies ook wel bij opvolging kan verloren gaan, meen ik toch een specimen, waarvan ik zelf het nieuw gevormde weefsel onderzocht heb, als een voorbeeld van verbeening der *retina* zelve te mogen vermelden. In een oog, door den Hoogl. G. VROLIK ontleed, werd het geheele achterste oogsegment met eene beenige plaat bekleed gevonden, die dun en buigzaam is en, even als bij het bovenstaande geval van MORGAGNI, tot aan den haarband reikt. Zeer opmerkenswaardig is de uitkomst van het mikroskopisch onderzoek wegens de groote overeenkomst, welke het maaksel dezer plaat met beenweefsel aanbiedt; er zijn namelijk talrijke beenligchaampjes aanwezig, wier volkomen ontwikkelde vorm zich in niets van dien der gewone ligchaampjes van het beenweefsel onderscheidt; maar buitendien vertoont zich eene vormlooze fijnkorrelige zelfstandigheid, die de tusschenruimten aanvult en daardoor eene ondoorschijnendheid voortbrengt, welke mij verhinderde de juiste rangschikking der ligchaampjes en het bestaan van vaatkanalen te beoordeelen. Deze korrelige stof verandert door verdunde terpentijn niet, maar wordt door verdunde minerale zuren onder opbruisching opgelost (N°. 92) †).

Het glasachtig ligchaam, welks eigenlijken aard en zamenstelling nog niet zeer duidelijk zijn, en dat waarschijnlijk uit een waterhelder vocht, binnen talrijke kleine cellen bevat, bestaat, is ook voor veranderingen vatbaar, waardoor zijne doorschijnendheid verloren gaat, zijn omvang toe- of afneemt, zijne zelfstandigheid weeker of vaster wordt. De verharding of verbeening van dit ligchaam gaat gewoonlijk met verkleining gepaard; waarschijnlijk is het, dat het vocht gedeeltelijk of geheel wordt opgeslorpt, het insluitend vlies te zamenschrompelt en daarna de verdere gedaanteveranderingen volgen; daarom vindt men deze verbeening ook meestal, even als de vorige,

*) MORGAGNI, l. c. Epist. LII, art. 30.

†) Zie fig. 52.

in oogen, die sinds lang door organische gebreken het gezigtsvermogen verloren hadden, atrophisch en zamengevallen waren; zij behoort tot de allerzeldzaamste; ik vind er althans geene voorbeelden van opgegeven, maar kan er één vermelden, dat ik zelf heb onderzocht. In den bodem der achterste oogkamer ontdekt men een klein kegelvormig beenstompje, veel kleiner dan het glasachtig ligchaam gewoonlijk is, en eenigzins puntig naar voren uitloopende; het gelijkt bij de beschouwing met het bloote oog het meest op eene sponsachtige beenmassa. Bij het mikroskopisch onderzoek vertoonden zich vele groote beenligchaampjes, van lange stralen voorzien, die zich op de meeste plaatsen met elkander inmonden; vaatkanalen schenen mij, hoewel niet geheel ontbrekende, toch niet in groot getal aanwezig te zijn; in hunnen omtrek namen de gemelde beenligchaampjes eene kringswijze plaatsing aan; ondertusschen kwam mij het geheel niet zoo regelmatig voor als in het gewone beenweefsel (N°. 93) *). Deze uitkomst mag ongetwijfeld even belangrijk heeten als die van het onderzoek der verbeende *retina;* te meer, dewijl hier de oorsprong van het beenweefsel uit het oorspronkelijke *corpus vitreum* aan minderen twijfel onderhevig is.

Deze belangrijkheid zal wel niet verminderd worden, wanneer wij met het bovenstaande eene overeenkomstige verandering van het weefsel der kristallens vergelijken. De meest uitwendige laag der lens wordt door cellen gevormd, die ook in het vocht van Morgagni, dat haar omringt, van elkander gescheiden en als het ware zwemmende, aanwezig zijn; om welke reden men dit vocht ook als eene buitenste, vloeibare laag der kristallens beschouwt; daaronder bestaat dit ligchaam uit zeshoekige vezelen, die met hare randen vaster met de naastliggende dan door hare oppervlakte met de onderliggende vereenigd zijn. Het gevolg hiervan is, dat zij in bladen kunnen gescheiden worden, die naar het middelpunt der lens kleiner worden en elkander insluiten; naar het middelpunt zitten zij digter opeen en vormen de kern der lens; misschien is er tusschen deze bladen een doorschijnend vocht bevat, aan welks stremming de ziektekundigen vele gevallen van ondoorschijnendheid der lens *(cataract)* toeschrijven. Vele veranderingen der lens zijn bij de graauwe staar, bij atrophie van den oogbol enz. aangetroffen: verweeking, verharding, bandachtige ontaarding en dergelijke. De verharding gaat niet zelden tot beenachtige, ja steenachtige hardheid voort. Zoo verhaalt Morgagni een geval, door Morand waargenomen, waar de lens eene consistentie »als van den hardsten steen" had verkregen †), en zelf vond hij in de plaats der lens een schildvormig beenstuk, dat van voren bol, van achteren

*) Zie fig. 53.

†) Morgagni, l. c. Epist. LII, art. 31.

eenigzins uitgehoold was *). SCARPA vond in een oog twee steenachtige plaatjes, waarvan het voorste de plaats der lens innam, en CALDANI tegelijk de lens en het glasachtig ligchaam van eene steenachtige hardheid †). In eene beenachtig verharde lens ontdekte ik geen spoor van beenligchaampjes, noch van eenig ander element van het beenweefsel, niets anders dan kleine kalkmoleculen, die, in hare onregelmatige ophooping, nog duidelijk de rigting der lensvezelen lieten herkennen (N°. 94) §). Ik geloof dat dit onderscheid van weefsel tusschen de verbeende lens en de verbeende *retina*, *chorioïdea* enz. afhangt van de lagere bewerktuiging der lens, haar gemis van bloedvaten enz.

Het hoornvlies eindelijk, hoewel dikwijls de zitplaats van ontsteking en uitzweeting tusschen zijne lagen, schijnt hoogst zelden aan verbeening onderhevig te zijn. WALTER vond eenmaal in een hoornvlies van eenen 60-jarigen man, een beenstuk van 3‴ lengte en 2‴ dikte. Deze waarneming, door MECKEL overgenomen, is de eenige, die ter mijner kennisse gekomen is.

Ik zou ten slotte nog eenige werktuigen kunnen vermelden, waarin somtijds verbeeningen zijn aangetroffen, volgens het getuigenis van verschillende schrijvers, de longen b. v., de hersenen, den bal enz.; dewijl ik er echter geene eigene waarnemingen kan bijvoegen, meen ik ze liever stilzwijgend te moeten voorbijgaan en den lezer naar het meermalen aangevoerde Handboek van MECKEL te verwijzen, alwaar men eenige voorbeelden vindt opgeteekend. Hier voeg ik tot besluit nog een enkel woord bij, over verbeening in de huid en de opslorpende klieren: onderwerpen van te weinig belang, om in afzonderlijke hoofdstukken behandeld te worden.

Beenzelfstandigheid in de huid is een uiterst zeldzaam verschijnsel. Eenmaal vond ROKITANSKY in een likteeken aan den romp eene langwerpige, gele, ongelijke, osteoïde plaat, overeenkomende met de zoogenaamde beenzelfstandigheid, die men in de fibroïde exsudaten op de weivliezen aantreft. Het beenweefsel, dat in de huid van den nek bij den krokodil bestaat, bleek mij, bij het onderzoek waar beenweefsel te zijn en vooral duidelijke, groote en talrijke beenligchaampjes te bevatten; terwijl er ook vele ongestraalde ligchamen en enkelvoudige strepen door henen loopen, die waarschijnlijk afzonderlijk staande buisjes vormen, zoo als ik ze ook,

---

*) MORGAGNI l. c. Epist. XIII, art. 9.

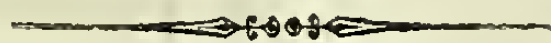
†) Zie MECKEL, l. c. Bd. II, Abth. 2, S. 266 en 267.

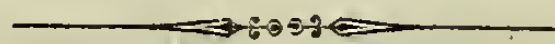
§) Zie fig. 54.

maar talrijker en duidelijker, in eene verbeening der ribben-kraakbeenderen van den *Bradypus tridactylus* heb aangetroffen. (N°. 95) *).

Vergrooting en verharding der opslorpende klieren is geene zeldzaamheid, dewijl deze verandering, vooral wat de darmscheils-klieren betreft, een niet ongewoon verschijnsel van de schrofelziekte uitmaken. Dat men geheel verkeerd zou handelen met hier aan eene ware verbeening te denken, is mij uit het onderzoek van verscheidene voorbeelden gebleken. Bij het slijpen der plaatjes vertoont zich reeds eene groote broosheid, terwijl het gebruikte water wit wordt gekleurd, door de afgewreven kalkdeeltjes. In een zoo dun mogelijk geslepen fragment eener *gl. mesenterica*, die in een harden, maar hollen kogel was overgegaan, — hol, waarschijnlijk, omdat de inwendige, niet verharde zelfstandigheid allengs verschrompeld en verdroogd was, — vond ik niets dan kalkkorrels, hier en daar in kleine ophoopingen vereenigd, die zich echter onmiskenbaar van beenligchaampjes onderscheidden èn door de hoekige, ongestraalde gedaante èn door de onregelmatige plaatsing (N°. 96). In twee andere preparaten van darmscheils-klieren en een van eene *gl. bronchialis*, die ik van den Hoogleeraar Tilanus ontving, vond ik nagenoeg hetzelfde, niets anders dan fijne kalkkorrels, die zich tot ronde ligchaampjes ophoopten; de gedaante dezer ligchaampjes of aggregaten biedt een aanmerkelijk verschil onderling aan, dewijl zij van de toevallige aaneenvoeging, en niet van eene onveranderlijke weefseltype, gelijk die der beenligchaampjes afhangt. Kanalen of vaten, heb ik nergens in deze verkalkte klieren kunnen ontdekken (N°. 97, 98, 99). Tot dezelfde soort van verandering breng ik de schijnbare verbeening van eenen moederkoek, die ik mikroskopisch onderzocht heb en waarin de tusschenruimten der fijne vaten zoodanig met kalkstof zijn aangevuld, dat het geheele ligchaam een steenachtig voorkomen heeft verkregen. Het mikroskopisch onderzoek toonde hier ook alleen onregelmatige nederzettingen van kalkzouten aan. (N°. 100) †).

*) Zie fig. 55.
†) Zie fig. 56.





Zoo hebben wij dan in de zeven hoofdstukken dezer Verhandeling onderscheidene veranderingen van verschillende weefsels leeren kennen, die men, in het algemeen, den naam van verbeening heeft gegeven. Reeds in de inleiding had ik de redenen vermeld, die mij noopten, geene wetenschappelijke, op de eigenschappen van het nieuwe weefsel gebouwde verdeeling, daarbij te volgen; maar veeleer de willekeurige volgorde aan te nemen, welke mij het verschil der weefsels van het dierlijke ligchaam aanbood. Nu wij echter ons onderzoek op de voorgestelde wijze ten einde gebragt hebben, zal ik den lezer voorzeker geene ondienst bewijzen, door eenen blik rugwaarts te werpen èn daarbij, zooveel doenlijk, de verkregene uitkomsten in eene wetenschappelijke rangschikking nog eenmaal in oogenschouw te nemen. Ik zeg, zooveel doenlijk; want welke groepen van ziekelijke voortbrengselen ik ook had willen aannemen: altijd zou ik enkele specimina hebben overgehouden, wier klassificatie schier onoverkomelijke zwarigheden bleef aanbieden, hetzij door de twijfelachtigheid hunner natuur, hetzij door dat zij de kenmerken van verscheidene klassen in zich vereenigden, hetzij door overgangsvormen daar te stellen. Eene dergelijke herhaling der verkregene uitkomsten zal den lezer een kort en gemakkelijk overzigt verschaffen, en mogelijk iets kunnen bijdragen tot de klassificatie in de pathologische histiologie, waaraan nog zooveel te arbeiden valt. Ten einde deze bijdrage te doen aansluiten aan hetgeen reeds in de wetenschap is aangenomen, zal ik de rangschikking der verbeeningen, volgens Rokitansky, reeds in de inleiding vermeld, hierbij volgen, daar zij, als berustende op het mikroskopisch onderzoek van het ziekelijke voortbrengsel, aan de eisehen der wetenschap voldoet. Vooraf is het echter noodzakelijk, eene naauwkeurige opgave te doen van de histiologische kenmerken, die ik als kenschetsende eigenschappen der genoemde drie groepen (het ware, ziekelijk gevormde beenweefsel, het osteoïde weefsel, en de beenige concrementen) in aanmerking genomen heb; te meer, dewijl Rokitansky slechts in het algemeen opgeeft, dat zijne verdeeling op de meerdere of mindere overeenkomst van het ziekelijke voortbrengsel met het gewone beenweefsel berust: eene bepaling die, bij de menigvuldigheid der kenmerken, welke van elkander onafhankelijk

kunnen voorkomen of ontbreken, te algemeen en daarom te onzeker is. Wanneer wij de physiologische gevolgtrekkingen, die ik vroeger ontwikkeld heb, in het oog houden, dan zullen wij ligtelijk tot de overtuiging komen, dat niet alle punten van onderscheid en overeenkomst dezelfde waarde hebben; maar dat die waarde klimt, naarmate de anatomische kenmerken eene zekerder gevolgtrekking toelaten, ten opzigte van het doel, de verrigtingen enz. van het weefsel. Ook heb ik hierin eene waarheid bevestigd gevonden, die in het planten- en dierenrijk door veelvuldige zaken verkondigd wordt; dat namelijk de vorm der deelen toevalliger en dus als onderscheidingskenmerk van minder belang is, dan hunne onderlinge plaatsverhouding, rangschikking, verband enz., omdat deze laatste omstandigheden een veel grooteren invloed op de verrigtingen van het weefsel uitoefenen, dan de eerstgenoemde. Zoo zal het b. v. vrij onverschillig zijn voor de physiologische beteekenis der beenligchaampjes, of zij rond dan langwerpig zijn; maar wij kunnen hun doel niet begrijpen, zoo zij niet met de mergkanalen in verband staan en daartoe met meerdere of mindere regelmatigheid rondom die kanalen geplaatst zijn. In de tweede plaats is de voeding van het beenweefsel niet onafscheidelijk verbonden aan het bestaan van beenligchaampjes, maar wel van buisjes, die min of meer regthoekig van de vaatkanalen uitgaan, en zich in het omringende weefsel verspreiden; deze buisjes zijn derhalve van meerdere diagnostische waarde dan de beenligchaampjes. Uit dien hoofde heb ik de volgende kenmerken voor het zamenstellen der drie bovengenoemde groepen in aanmerking genomen, en dien overeenkomstig de specimina van mijn onderzoek op de volgende wijze gerangschikt:

1°. Tot de groep van het *ware beenweefsel* breng ik die voortbrengselen, wier vorm-bestanddeelen in meerdere of mindere mate dezelfde plaatselijke verhouding vertoonen als in het gewone beenweefsel, al moge ook de gedaante, waarin zij zich voordoen, niet altijd dezelfde zijn. De vereischten zijn dus hier dat er vaatkanalen en beenligchaampjes aanwezig zijn, en dat de laatsten eene min of meer duidelijke concentrische plaatsing rondom de eersten bezitten, hetgeen eene plaatvormige zamenstelling van de bewerktuigde grondlaag aanduidt, al kan deze ook na behandeling met zuren niet altijd aangetoond worden (*callus*). De gedaante der beenligchaampjes (rond, elliptisch, gestraald, ongestraald) komt hier minder in aanmerking; zelfs mogen zij geheel ontbreken, wanneer er slechts buisjes aanwezig zijn, die de plaats der stralen bekleeden en dezelfde betrekking tot de vaatkanalen vertoonen; want hierdoor kan hetzelfde doel, waartoe de beenligchaampjes schijnen te dienen, de verbreiding namelijk van voedingsstoffen, uit de Haversiaansche kanalen door de beenzelf-

standigheid henen, evenzeer bereikt worden. Wanneer er, in de plaats van beenligchaampjes, holten zijn gevormd, die op zich zelve staan en door geene tusschenliggende buisjes met elkander zijn vereenigd, noch ook met de vaatkanalen in verband staan, dan wijkt het weefsel verder van de regelmatige type af en wordt er, door het gemis van een zamenhangend stelsel van voedingskanalen, een overgang daargesteld tot onze tweede groep. Daar het hoofdkenmerk van het ware beenweefsel derhalve gelegen is in de aanwezigheid eener volledige kanalisatie, kan men het op de gemakkelijkste wijze herkennen aan de spoedige doortrekking met terpentijnolie, en het verdwijnen dien ten gevolge der donkere kanalen, naarmate de vloeistof in deze doordringt, zoo als ik reeds in de inleiding breedvoerig heb uiteengezet. Dien ten gevolge moeten de volgende specimina, die in deze Verhandeling beschreven werden, tot deze eerste groep gebragt worden:

De callus, N°. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11.

Op de regelmatigheid van weefsel, die de callus in deze preparaten vertoonde, maakte alleen N°. 7 eene uitzondering, door het gemis van de gewone stralen der beenligchaampjes; wegens de regelmatige plaatsing der deelen moet dit weefsel toch ook hierbij gevoegd worden.

Beenige scheede rondom eene volslagen necrosis, N°. 8.

Osteophyten, N°. 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26.

Verbeening van den schaambeensband bij den *Pteropus edulis*, N°. 14.

Verbeening van het kraakbeen van een' hydrocephalischen schedel, N°. 27.

Verbeening der kraakbeenige schouderbladsranden van de *Antilope picta*, den Kameel, den *Tapirus americanus* en *indicus*, N°. 28, 29, 30, 31.

Verbeening van het schildvormig kraakbeen bij den mensch, N°. 32, 33, 34.

Beenzelfstandigheid in het ringvormig kraakbeen van den Leeuw, N°. 36.

Verbeening van het strottehoofd bij den *Ursus labiatus*, den *Bradypus didactylus*, de *Chelonia viridis* en de *Cereopsis novae Hollandiae*, N°. 37, 38, 39, 41.

Borstbeensribben van den *Delphinus tursio* en den *Bradypus tridactylus*, N°. 44, 45.

Borstbeensribben van de *Struthio rhea*, den *Anas cygnus*. en de *Myrmecophaga didactyla*, N°. 47, 48, 49.

Buikribben van den Krokodil, N°. 50.

Verbeening van het zwaardvormige uitsteeksel van het borstbeen, N°. 51.

Verbeende peesstralen in eene spier en verbeende pezen bij den Kraanvogel, N°. 53, 54.

Beenvorming op het sikkelvormig verlengsel van het harde hersenvlies, N°. 56.

Het beenige tentvormig verlengsel van het harde hersenvlies bij den Tijger, N°. 56*.

De verbeende *fascia lumbo-dorsalis* bij den *Moschus javanicus*, N°. 61.

Verbeening van het *centrum tendineum* van het diaphragma bij den Kameel, N°. 62.
Verbeening van het *lig. suspensorium ossis hyoideï*, N°. 63.
De *ossa penis* van *Trichechus rosmarus*, *Ursus maritimus*, *Procyon lotor*, *Phoca vitulina*, *Canis vulpes*, *Canis familiaris*, *Canis aureus*, *Macacus nemestrinus*. N°. 64, 65, 66, 67, 68, 69, 69* *), 70.
Verbeend exsudaat tegen de *chorioïdea*, N°. 91.
Verbeening van het *corpus vitreum*, N°. 93.
Beenstukken in de huid van den Krokodil, N°. 95.

2. Tot de osteoïde weefsels breng ik diegene, waarin zich de weefseldeelen van het been in eenen meer of minder onvolledigen toestand bevinden of de gewone plaatselijke verhouding onderling missen. Vooral komen hier die onregelmatigheden in aanmerking, die de voeding in het nieuwe deel moeten wijzigen, die de vochtverspreiding door het weefsel belemmeren, in één woord de gebrekkige of ontbrekende kanalisatie. Maar ik heb tot deze groep ook andere weefsels gebragt, waarin de kanalisatie vrij uitgebreid scheen, terwijl het anatomische maaksel daarentegen geheel en al van het beenweefsel afweek, en veeleer eene uiterlijke overeenkomst met de eenvoudige concrementen aanbood.

Tot deze groep behooren de volgende specimina:
Verbeening van het schildvormig kraakbeen van den Eland, N°. 35, en van de *Myrmecophaga tetradactyla*, N°. 40.

Daar de overige verbeeningen van het strottehoofd tot het ware beenweefsel behooren, zijn deze twee uitzonderingen zeer opmerkelijk; misschien moeten zij aan het vroege tijdperk, waarin de verbeening nog verkeert, worden toegeschreven; hoewel het moeijelijk te begrijpen is, hoe zich een waar beenweefsel uit het bestaande (zie fig. 13 en 17) zal kunnen ontwikkelen.

Verbeende ribbenkraakbeenderen, N°. 42.
Borstbeensribben van den *Ornithorhynchus*, N°. 46.
Beenpunten op het harde hersenvlies, N°. 55.

Hier bestaan wel kleine holten, maar zij staan op zich zelve en vormen geene aaneengeschakelde kanalen.

Beenplaten der sclerotica bij de *Perca labrax* en bij den Haai, N°. 57, 59.
Verbeening van het spierweefsel, N°. 75.
Het os penis van *Cercoleptes caudivolvulus*, N°. 71.

) Van de beide specimina 56 en 69* is in den tekst vergeten, de nommers aan te wijzen.

Eene merkwaardige afwijking van het maaksel der overige ossa penis.
Verbeende slijmbeurs bij het Rund, N°. 89.
Verbeening der retina, N°. 92.

In sommige specimina vond ik het osteoïde — met het ware beenweefsel vereenigd, hetzij afzonderlijke plekken innemende, of geheel met elkander vermengd.
Verbeende ribbenkraakbeenderen, N°. 43.
Verbeeningspunten in een enchondroom, N°. 52.
Hier bestond het osteoïde gedeelte ook in eene onregelmatige kanaalvorming.
Verbeening van het spierweefsel, N°. 76.

3. Kalkaardige concrementen.

In deze ziekelijke voortbrengselen vindt men geen spoor van het beenweefsel terug; het zijn niet anders, dan in vasten toestand afgezette kalkzouten; in eene massa vereenigd, vormen zij ondoorschijnende, vormelooze plekken, die door terpentijnolie niet veranderd, door zuren snel opgelost worden, en dan hoogstens een vezelig of vliesachtig overblijfsel nalaten; in zeer fijne stukjes verdeeld, vertoonen zij dikwijls zeer duidelijk den hun toekomenden kristalvorm. In enkele gevallen schijnen zij eenige neiging te bezitten, om zich in deeltjes van eenen eigenaardigen vorm, die van den kristalvorm verschilt, te vereenigen.

Tot deze groep behooren de volgende preparaten:
Beenplaten der sclerotica bij den Arend, N°. 58.
Beenpunten op eene milt, N°. 60.
Verbeening van een fibroïd der baarmoeder, N°. 72, en van den eijerstok, N°. 73
Verbeende neuromata, N°. 74.
Verbeening der *trabeculae carneae* en *musculi papillares* van het hart, N°. 77.
Verbeening der *valvula mitralis*, N°. 78.
Verbeening der slagaderen, N°. 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86.
Verbeening van den schederok des hals, N°. 87.
Beenachtig concrement in de borstholte, N°. 90.
Verbeende kristallens, N°. 94.
Verharde darmscheils-klieren, N°. 96, 97, 98.
Verharde luchtpijps-klier, N°. 99
Verbeende moederkoek, N°. 100.

Waar beenweefsel met kalkaardige concrementen vereenigd, vond ik in den beenigen ring rondom het ostium aorticum der Ruminantia, N°. 79.

Osteoid weefsel met kalkaardige concrementen verbonden in de zoogenaamde gewrichtsmuizen, N°. 88.

Met het bijvoegen dezer klassificatie heb ik alleen bedoeld een kort overzigt over de geheele Verhandeling te geven, en den lezer de beoordeeling der verkregene uitkomsten gemakkelijker te maken, geenszins om de veranderingen, die de natuur in hare onbeperkte vrijheid, in allerlei vormen en verscheidenheden daarstelt, binnen de gebrekkige grenzen van een wetenschappelijk stelsel te beperken. Dit houde de lezer bij de beoordeeling wel in het oog en herinnere zich tevens, dat ik reeds in de inleiding op de moeijelijkheid heb gewezen, om eene juiste klassificatie hier streng vol te houden; daarom ook zal het niemand, en mij zelven het allerminst verwonderen, wanneer ik mij later door de nasporingen van anderen of door mijn eigen voortgezet onderzoek genoodzaakt zie, eenige veranderingen in deze klassificatie te maken of sommige meeningen te verbeteren, die ik, als voor mij zelven nog onvolledig bewezen, niet zonder eenige weifeling heb ter neder geschreven.

VERKLARING DER AFBEELDINGEN.

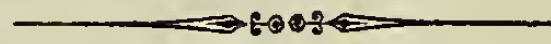


Fig. 1. Overlangsche doorsnede van een pijpbeen: *a*, *a*, beenligchaampjes, in hunne meest gewone gedaante en regelmatige plaatsing; *b*, *b*, Haversiaansch kanaal; *c*, *c*, beenligchaampjes, die minder regelmatig van gedaante en plaatsing zijn.

Fig. 2. Dwarse doorsnede eener callusmassa van het dijbeen van een zwijn: *a*—*a*, dwars doorgesnedene Haversiaansche kanalen; sommige, die een weinig schuins zijn afgeslepen, vertoonen langwerpige openingen; *b*, *b*, ronde en hoekige ligchaampjes, die de plaats van beenligchaampjes bekleeden.

Fig. 3. Fragment van den beenkoker om een verstorven scheenbeen gevormd, waarin men het dwars doorgesneden kanaal omgeven ziet door beenligchaampjes in concentrische rigting, wier stralen onderling inmonden en zich tot in den wand van het mergkanaal voortzetten.

Fig. 4. Fragment eener hoornvormige callusmassa op den schedel.

Fig. 5. Onderscheidene vormen van beenligchaampjes, gevonden in nieuw gevormde beennaaldjes in eenen kraakbeenachtig ontaarden buitenwand der oogkas.

Fig. 6. Beenligchaampjes uit eene nieuw gevormde zelfstandigheid, die een geheel afgescheiden gedeelte van het bekkeneel aan den rand bevestigt.

Fig. 7. Fragment eener verbeende *synchondrosis pubis*.

Fig. 8. Verbeening van den schaambeensband van *Pteropus edulis*.

Fig. 9. Fragment eener osteophytvorming aan de voorzijde der wervelen.

Fig. 10. Beenligchaampjes uit verspreide beenpunten in de kraakbeenige tusschenruimten van eenen hydrocephalischen schedel.

Fig. 11. Beginnende verbeening van den schouderbladsrand van den Kameel, met hoekige, netsgewijs zamenkomende ligchaampjes; de bleeke zijn voorgesteld zoo als zij zich na het indringen van terpentijnolie voordoen.

Fig. 12. Verbeening van het schildvormig kraakbeen van den mensch: *a*. Mergkanaal door het afslijpen gedeeltelijk verloren gegaan.

Fig. 13. Verbeening van het schildvormig kraakbeen van den Eland: *a*, *a*, veranderde kraakbeencellen; *b*, *b*, vezels in de intercellulaire zelfstandigheid gevormd.

Fig. 14. Verbeening van het ringvormig kraakbeen van den Leeuw.

Fig. 15. Verbeening uit het strottehoofd van *Bradypus didactylus*, waarin eenige onregelmatige, ongestraalde ligchaampjes zijn op te merken.

Fig. 16. Beenligchaampjes uit een verbeend strottehoofd van *Chelonia viridis*, waarin groote verscheidenheid van vorm zigtbaar is.

Fig. 17. Beenweefsel uit het strottehoofd van *Myrmecophaga tetradactyla*: *a*, *a*, veranderde kraakbeencellen; *b*, *b*, onveranderde kraakbeencellen; *c*, *c*, vezelige intercellulair zelfstandigheid.

Fig. 18. Been uit het strottehoofd van *Cereopsis novae Hollandiae*.

Fig. 19. Verbeening in een ribbekraakbeen van den mensch: *a*, *a*, ronde hoekige ondoorschijnende ligchamen, waarschijnlijk door incrustatie van de kraakbeencellen gevormd, en omringd door de omtrekken der kraakbeenligchaampjes, met de intercellulair zelfstandigheid versmolten en insgelijks door korrelige kalknederslagen ondoorschijnend geworden; *b*, nog onveranderd kraakbeenligchaampje.

Fig. 20. Verbeening in een ribbekraakbeen van den mensch, waarin regelmatig gevormde beenligchaampjes, ongestraalde ligchamen, afzonderlijk staande buisjes en korrelige kalknederslagen ordeloos dooreen gemengd zijn.

Fig. 21. Borstbeensribben van *Delphinus tursio*: *a*, Haversiaansch kanaal, waarin door het slijpen eene opening is gemaakt.

Fig. 22. Verbeening van de ribbekraakbeenderen van *Bradypus tridactylus*: *a—a*, Haversiaansche kanalen; *b*, *b*, vertakte buizen, die zich als gewijzigde beenligchaampjes voordoen; *c—c* overgangsvormen tusschen deze getakte buizen en de beenligchaampjes, die in velerlei vormen voorhanden zijn.

Fig. 23. Borstbeensribben van *Ornithorhynchus*: *a. a.* veranderde kraakbeenligehaampjes; *b*, *b*, vezelbundels van de intercellulair-zelfstandigheid.

Fig. 24. Fragment van de borstbeensribben van *Anas cygnus*.

Fig. 25. Fragment van de borstbeensribben van *Myrmecophaga didactyla*.

Fig. 26. Verbeening van het zwaardvormig uitsteeksel van het borstbeen van den mensch.

Fig. 27. Beenpunten in een enchondroom gevormd: *a*, beenligehaampjes van gewone gedaante en plaatsing; *b*, netvormig weefsel, dat eenen minder ontwikkelden trap van beenweefsel daarstelt.

Fig. 28. Verbeende peesstraal, tusschen de spiervezelen ingeweven in eene spier van den Kraanvogel.

Fig. 29. Verbeende pees van den Kraanvogel: *a*, onveranderde afgescheurde peesvezelen.

Fig. 30. Ligchaampjes in beenpunten op het harde hersenvlies gevormd.

Fig. 31. Fragment eener beenige massa, op het groote sikkelvormig verlengsel van het harde hersenvlies gevormd, waar de beenligehaampjes het schuins afgeslepen kanaal in concentrische rijen omringen.

Fig. 32. Ligehaampjes in den beenigen oogrand van *Perca labrax*.

Fig. 33. Ligchaampjes in den beenigen oogrand van den Arend.

Fig. 34. Netvormig weefsel in den beenigen oogrand van den Haai.

Fig. 35. Verbeende *fascia lumbo-dorsalis* van *Moschus javanicus*. De fijne streepjes, die uit het kanaal *a—a* schijnen voort te komen, zijn van beenligchaampjes afkomstig, die op of onder dat kanaal liggen.

Fig. 36. Beenzelfstandigheid in het *centrum tendineum diaphragmatis* van den Kameel gevormd.

Fig. 37. Verbeening van het *lig. suspensorium ossis hyoideï.*

Fig. 38. Fragment van het *os penis* van *Ursus maritimus.*

Fig. 39. Fragment van het *os penis* van *Cercoleptes caudivolvulus.*

Fig. 40. Ophoopingen van kalkzouten in een verbeend fibroïd der baarmoeder bij den mensch.

Fig. 41. Kalkophoopingen in een verbeend gezwel van den eijerstok bij den mensch.

Fig. 42. Netvormig weefsel in verbeende plekken van het spierweefsel bij den mensch.

Fig. 43. Verbeende plek van het spierweefsel bij den mensch, waarin regelmatig gevormde beenligchaampjes met hoekige, onregelmatige en ongestraalde kalkophoopingen vermengd zijn.

Fig. 44. Verbeening in eenen *musc. papillaris* der linker hartekamer bij den mensch: *a, a.* afzonderlijk staande ligchaampjes, die in *b—b* tot donkere plekken zijn zamengesmolten.

Fig. 45. Verbeening in de *valvula mitralis* bij den mensch.

Fig. 46. Beenige ring in het *ostium aorticum* der Ruminantia: *a*, onregelmatig, van been verschillend weefsel; *α—α* afzonderlijk staande ligchaampjes van zeer onderscheidene gedaanten; *β—β* ondoorschijnende plekken door de ophooping dier ligchaampjes veroorzaakt; *b*, ware beenligchaampjes die bijzondere plekken innemen.

Fig. 47. Verbeening in de *art. aorta* van den mensch.

Fig. 48. Verbeening in de *art. aorta* nabij de *valv. seminulares* van den mensch.

Fig. 49. Verbeende concrementen uit een gewricht van den mensch.

Fig. 50. Verbeende wand van een *tumor cysticus* uit eene slijmbeurs gevormd bij het Rund.

Fig. 51. Verbeend exsudaat tegen de *chorioïdea* bij den mensch.

Fig. 52. Verbeende *retina* van den mensch, waar men tamelijk wel gevormde beenligchaampjes onregelmatig verspreid ziet in eene korrelige massa, die er als het ware kransen om heen vormt.

Fig. 53. Zelfstandigheid van een verbeend glasachtig ligchaam bij den mensch.

Fig. 54. Verbeende zelfstandigheid eener kristallens bij den mensch.

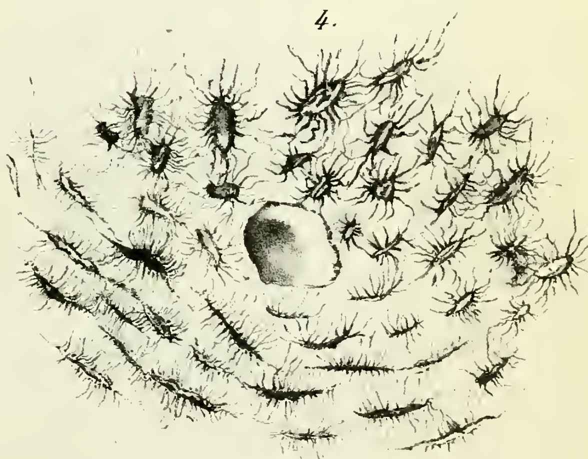
Fig. 55. Beenzelfstandigheid uit de huid van den nek bij den Krokodil: *a*, *a*. regelmatig geplaatste beenligchaampjes langs een kanaal, *b*, *b*, loopende; *c*, *c*, onderscheidene vormen van hier en daar verspreide buisjes.

Fig. 56. Kalkophoopingen eener verbeende *placenta* bij den mensch.







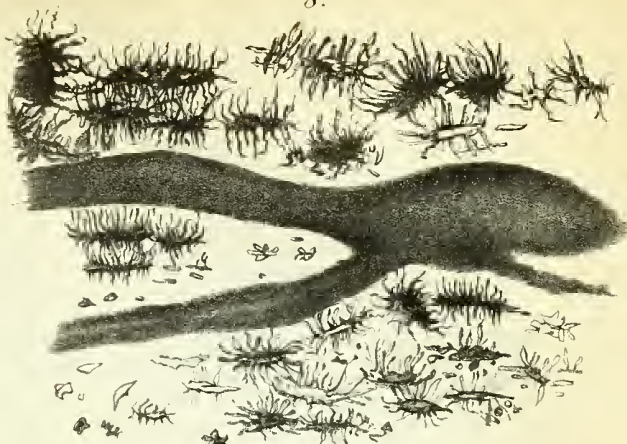




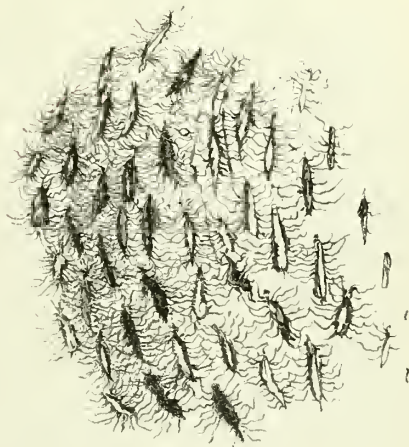


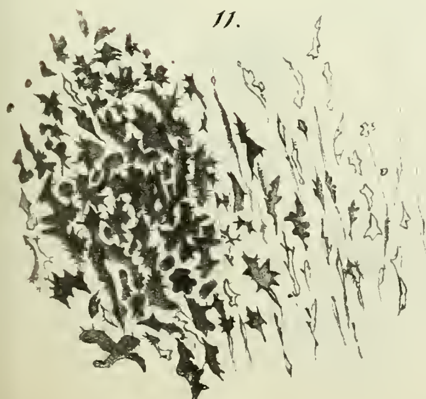
V. I. Dusseau ad obj. del. Lith. v. Meijer & C°


7.


8.


9.

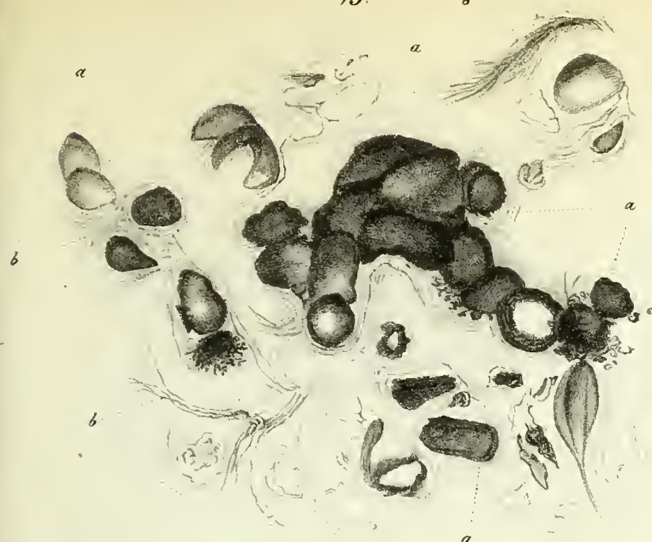

10.


11.



12.

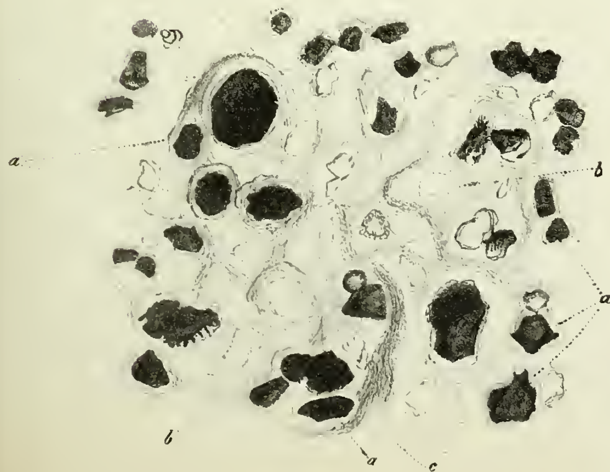
I. L. Dusseau ad obj. del. *Lith. v. Meyer & C°.*







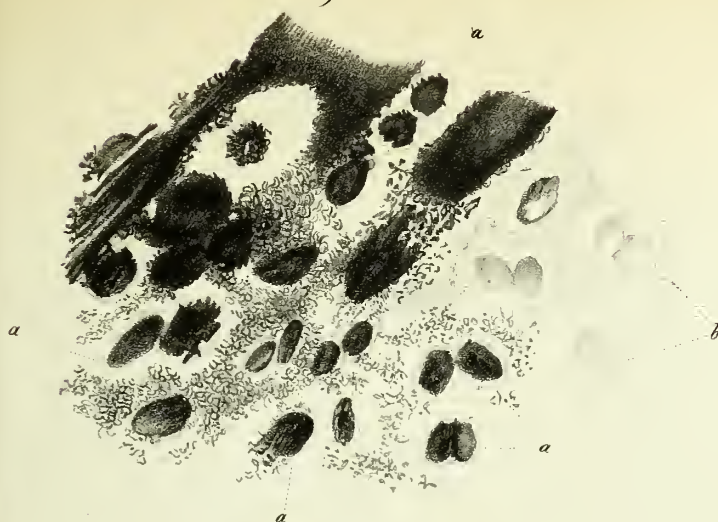




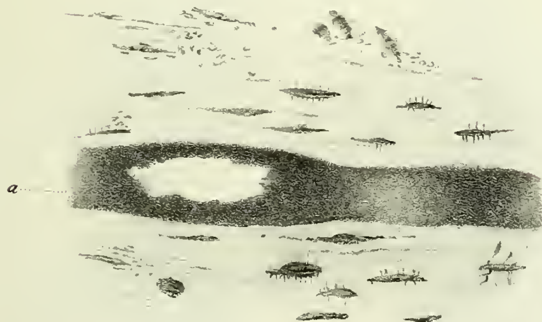


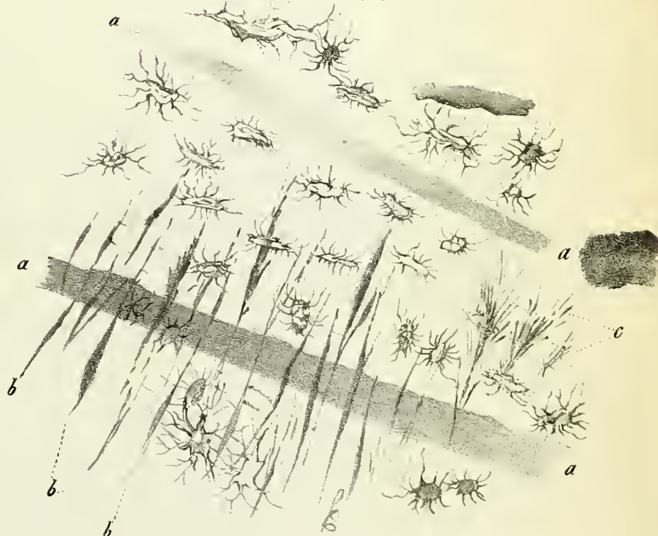
J. L. Dusseau ad obj. del.

lith. v. Meyer & Cº

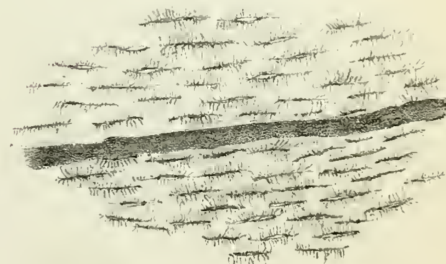












V. I. Dusseau ad obj. del. Lith. v. Meyer & C°.

25.



26.



27.

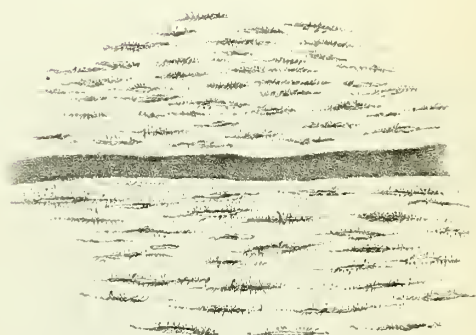
a.



b.



28.



29.



30.

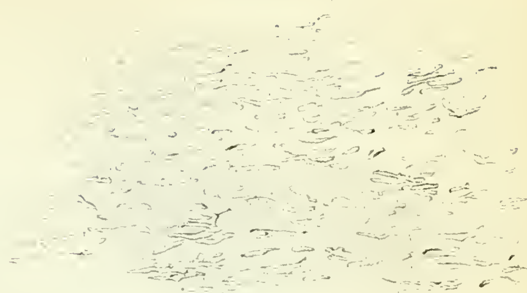


V. I. Dusseau ad obj. del. lith. v. Meijer & C.º

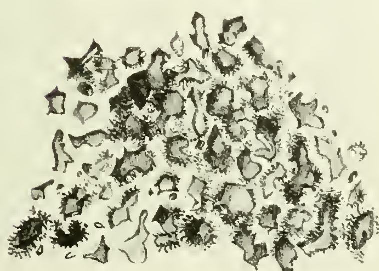
31.



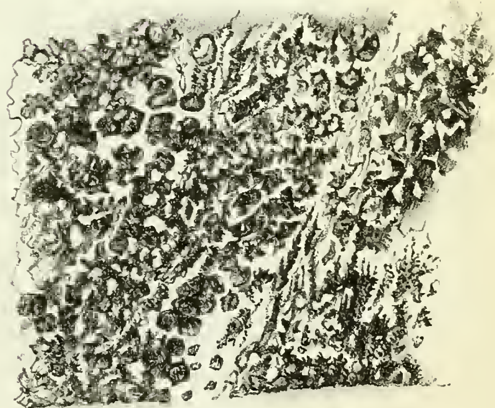
32.



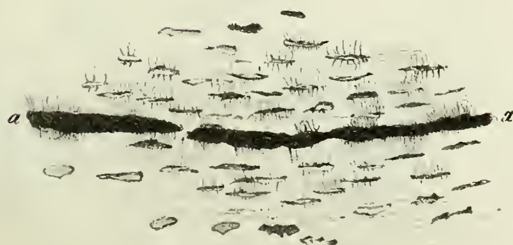
33.



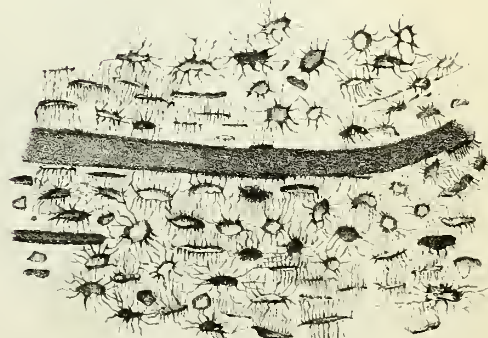
34.



35.

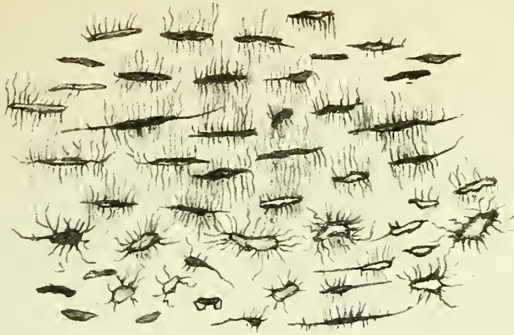


36.

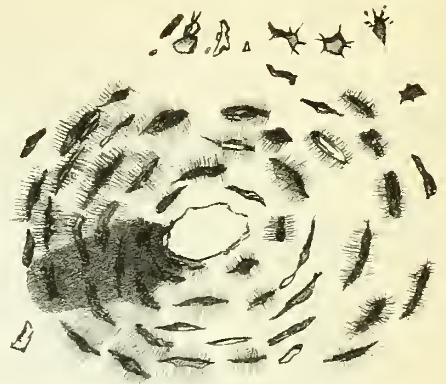


J. L. Dusseau ad obj. del. *Lith. v. Meyer & C°.*

37.



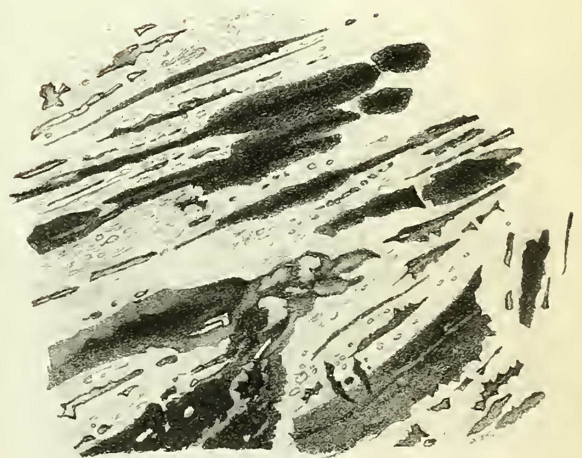
38.



39.



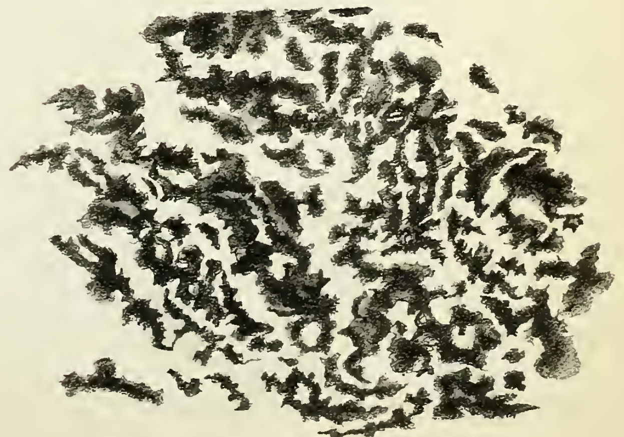
40.



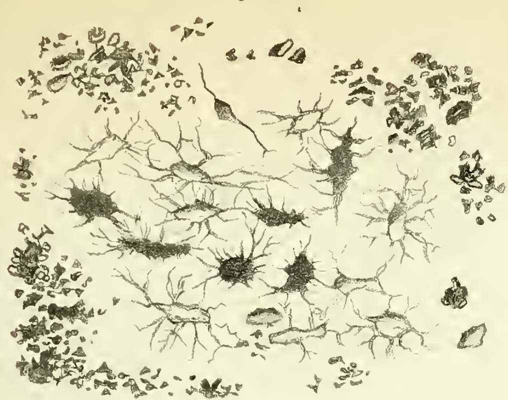
41.



42.



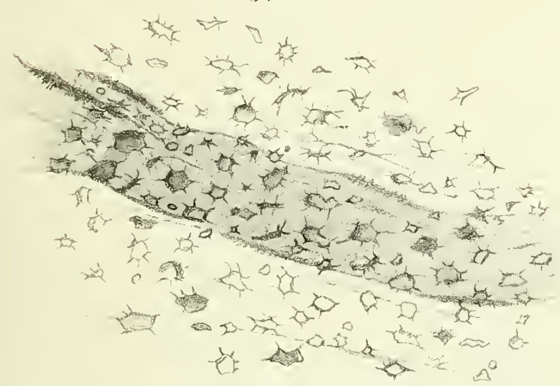
49.



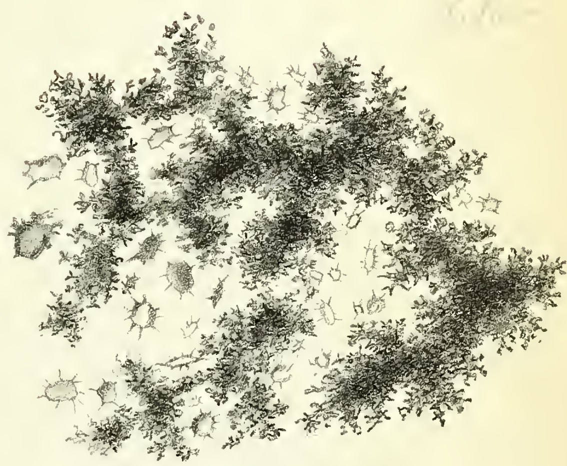
50.



51.



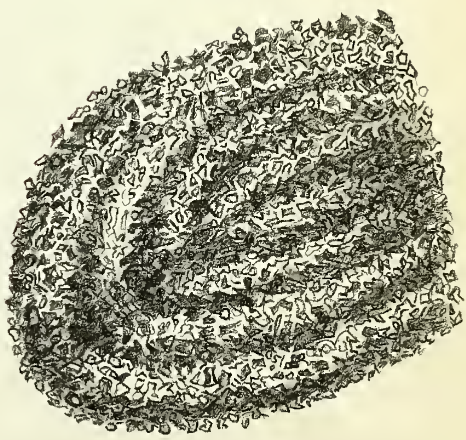
52.



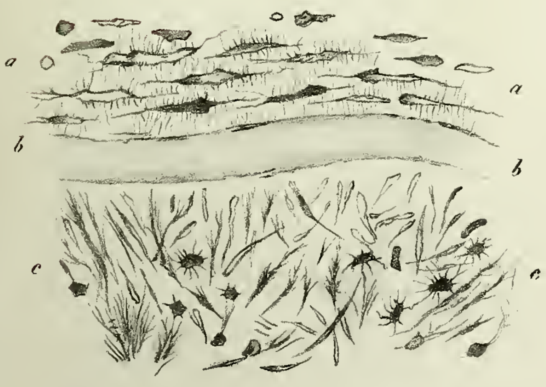
53.



54.



55.



56.



V. I. Dusseau ad obj. del.

lith. v. Meyer & Cº